50X1-HUM

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

S-E-C-R-E-T

50X1-HUM

COUNTRY	USSR	REPORT	
SUBJECT	Technical Manuals for the IL-28 Aircraft and the AI-14R Aircraft Engine	DATE DISTR.	29 January 1960
		NO. PAGES	1
		REFERENCES	RD
DATE OF INFO.			
PLACE & DATE ACQ.			

50X1-HUM

SOURCE EVALUATIONS ARE DEFINITIVE. APPRAISAL OF CONTENT IS TENTATIVE. 50X1-HUM

1. two Russian-language technical manuals dealing with the IL-28 aircraft and with the AI-14R aircraft engine

3. The following is additional information about each of these manuals: 50X1-HUM

a. Att. No. 1, the manual on the IL-28, is entitled Samolet IL-28 s 2 VK-1 (The IL-28 Aircraft with Two VK-1 Engines). This manual was prepared by the War Ministry of the USSR and published by the State Publishing House of the Defense Industry in Moscow in 1953. It contains 194 pages of text and technical drawings and diagrams. It is a handbook of instructions for the operation and the technical maintenance of the IL-28 aircraft.

b. Att. No. 2, the manual entitled Aviatsionnyy Dvigatel AI-14R (The AI-14R Aircraft Engine), was prepared by the Ministry of Aviation Industry and published by the State Publishing House of the Defense Industry in Moscow in 1956. It contains 95 pages of text and technical diagrams, drawings, and photographs. Technical specifications of the AI-14R engine are given.

Distribution of Attachments:

50X1-HUM

Air: Retention (Atts. 1-2, photographic copies)

50X1-HUM

S-E-C-R-E-T

50X1-HUM

STATE	X	ARMY	X	NAVY	X	AIR /EV	X	NSA	X	FBI		NIC	X	

(Note: Washington distribution indicated by "X"; Field distribution by "#".)

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

50X1-HUM

STAT

Page Denied

Система	Порядковый № шланга	Обозначение по чертежу или нормали	Куда идет	Количество на самолет	№ технических условий на рукава	Максимально допустимое рабочее давление в *ат*	Испытательное давление в *ат*	Разрушающее давление не менее *ат*	Наружная обшивка
Гидравлическая система	33	5567-20-II $l = 700$	От шланга № 33 до противопожарной перегородки на нагнетание	1	186—50	125	225	450	С теплоизоляцией
	34	5567-30-II $l = 1640$	От насоса до противопожарной перегородки на всасывание	1	МХП 1500—49	5	10	45	
	35	Ил1034-10-1420-II	К аварийным переключателям тормозов, основная линия	2	1464—50 (ГИ-1024Б)	80	150	300	
	36	Ил1034-10-1420-II	К аварийным переключателям тормозов, аварийная линия	2	1464—50 (ГИ-1024Б)	80	150	300	
	37	Ил1034-8-570-II	К правому тормозному клапану У2-23, линия слива	1	1464—50 (ГИ-1027)	90	175	350	Обшиты кожей
	38	Ил1034-8-570-II	К левому тормозному клапану У2-23, линия слива	1	1464—50 (ГИ-1027)	90	175	350	
	39	Ил1034-8-600-II	К правому тормозному клапану У2-23, линия нагнетания	1	1464—50 (ГИ-1027)	90	175	350	
	40	Ил1034-8-640-II	К левому тормозному клапану У2-23, линия нагнетания	1	1464—50 (ГИ-1027)	90	175	350	
	41	Ил1034-8-520-II	К правому тормозному клапану У2-23, линия торможения	1	1464—50 (ГИ-1027)	90	175	350	
	42	Ил1034-8-640-II	К левому тормозному клапану У2-23, линия торможения	1	1464—50 (ГИ-1027)	90	175	350	

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ САМОЛЕТА

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ОБСЛУЖИВАНИЕ САМОЛЕТА

ПРИЛОЖЕНИЕ VIII

СПЕЦИФИКАЦИЯ ЧЕХЛОВ, ПРИКЛАДЫВАЕМЫХ К КАЖДОМУ САМОЛЕТУ

№ по пор.	№ чертежа	Наименование	Количество	Материал	Заготовка в *мм*
1	9216-30-1-9	Чехол носовой части фюзеляжа	1	Парусина арт. 394 Байка черная (под стекла фонарей)	76000×720 20000×660
2	9316-30-2	Чехол на гондолу двигателя (правый и левый)	2	Парусина арт. 394	61000×720
3	9216-30-3	Чехол на крыло (правый и левый)	2	То же	67000×720
4	9216-30-4	Чехол на среднюю часть фюзеляжа	1	Парусина арт. 394	20570×720
5	9216-30-5-11	Чехол хвостовой части	1	Парусина арт. 394 Байка черная (под стекла фонарей)	5100×720 6000×660
6	9216-30-6	Чехол на кормовую установку	1	Парусина арт. 394	3500×7200
7	9216-30-8	Чехлы на стволы оружия	3	То же	1064×720
8	9216-30-12	Чехол на ПВД	1	"	240×720
9	92.6-30-14	Чехол на стабилизатор	2	"	22360×720
10	9216-30-14	Чехол на киль	1	"	2696×720
11	9216-30-16	Чехол прицельной станции АСП-3П	1	Плащ-палатка арт. 392	1700×690
12	9216-30-17	Чехол на аэродинамический насадок	1	То же	200×300
13	9216-30-16	Чехол на мачту радиостанции „Барий"	1	"	91×690
14	9218-30-19	Чехол на мачту командной радиостанции	1	"	466×690
15	9216-30-20	Чехол на замок передней ноги шасси	1	"	2600×690
16	9219-30-7/1	Чехол на передатчик „Ока"	1	"	1327×690
17	9216-30-7/2	Чехол на УСП приемника „Ока"	1	"	692×690
18	9216-30-7/3	Чехол на радиопередатчик „Дон"	1	"	1609×690
19	9216-30-7/4	Чехол на усилитель СПУ-5	1	"	607×690
20	9216-30-7/5	Чехол на радиоприемопередатчик „Литий"	1	"	896×690
21	9216-30-7/6	Чехол на индикатор „Лития"	1	"	791×690
22	9216-30-7/7	Чехол на радиоприемопередатчик „Барий"	1	"	466×690
23	9216-30-7/8	Чехол на приемник „Дятел"	1	"	326×690
24	9216-30-7/9	Чехол на радиоприемник АРК-5	1	"	1217×690
25	9216-30-7/10	Чехол на силовой элемент РУК-300Б	1	"	611×690
26	9216-30-7/11	Чехол на трубку оператора (изд. 8)	1	"	300×690
27	9216-30-7/12	Чехол на блок отметчика (изд. 8)	1	"	1000×690
28	9216-40	Чехол на переднее колесо шасси	1	Парусина арт. 394	6000×720
29	9216-50	Чехол на главное колесо шасси	1	То же	12000×720
30	9216-31	Амортизаторы резиновые	52	Резиновый шнур 8 *мм*	

ПРИЛОЖЕНИЕ IX

ТАБЛИЦА ШЛАНГОВ

Система	Порядковый № шланга	Обозначение по чертежу или нормали	Куда идет	Количество на самолет	№ технических условий на рукава	Максимально допустимое рабочее давление в *ат*	Испытательное давление в *ат*	Разрушающее давление не менее *ат*	Наружная обшивка
Воздушная система	1	5567-10-II	От противопожарной перегородки к правому компрессору	1	186—50	150	225	450	С теплоизоляцией
	2	5567-10-II	От противопожарной перегородки к левому компрессору	1	186—50	150	225	450	
	3	Ил1034-6-380-I	К цилиндрам-подъемникам главных ног шасси на опускание	2	1519—49	100	200	350	
	4	Ил1034-6-600-I	То же на подъем	2	1519—49	100	200	350	
	5	Ил1034-6-350-I	К клапану блокировки подъема главных ног шасси у замков	2	1519—49	100	200	350	Обшиты дерматином
	6	Ил1034-4 300-I	К цилиндрам малых створок главных ног шасси на аварийное открытие	2	1519—49	120	230	360	
	7	Ил1034-4-300-I	К цилиндрам малых створок главных ног шасси на открытие	2	1519—49	120	230	360	
	8	Ил1034-4350-I	К цилиндрам малых створок главных ног шасси на закрытие	2	1519—49	120	230	360	
	9	Ил1034-6-420-I	К цилиндрам больших створок главных ног шасси на закрытие	2	1519—49	100	200	350	
	10	Ил1304-6-350-I	К цилиндрам больших створок главных ног шасси на аварийное открытие	2	1519—49	100	200	350	
	11	Ил1034-6-322-I	К цилиндрам больших створок главных ног шасси на открытие	2	1519—49	100	200	350	
	12	Ил1034-6-600-I	Аварийное открытие кормового люка	1	1519—49	100	200	350	
	13	Ил1034-6-600-I	То же	1	1519—49	100	200	350	
	14	Ил1034-6-600-I	Подъем кормового люка	1	1519—49	100	200	350	Без обшивки
	15	Ил1034-6-600-I	То же	1	1519—49	100	200	350	
	16	Ил1034-6-600-I	К замковому цилиндру передней ноги шасси на подъем	1	1519—49	100	200	350	
	17	Ил1034-6 600-I	От замкового цилиндра до цилиндра-подъемника передней ноги на подъем	1	1519—49	100	200	350	Обшиты дерматином
	18	Ил1034-6-450-I	К цилиндру-подъемнику передней ноги шасси на выпуск	1	1519—49	100	200	350	
	19	Ил1034-4-330-I	Открытие створок передней ноги шасси	1	1519—49	120	230	360	Без обшивки
	20	Ил1034-4-330-I	Закрытие створок передней ноги шасси	1	1519—49	120	230	360	
Гидравлическая система	31	Ил1034-8-600-II	От компенсационного бачка до цилиндров-подъемников главных ног	2	1464—50 (ГИ-1027)	90	175	350	Обшиты дерматином
	32	5561-0-I *l* = 1000	От насоса до шланга № 33 на нагнетание	1	186—50	125	225	450	Без обшивки

ПУШЕЧНАЯ СМАЗКА

Пушечная смазка ГОСТ 3005—45 представляет собой минеральное масло, сгущенное твердыми углеводородами — смесью парафина и церезина, вводимыми преимущественно в виде петролатума. Она имеет коричневый цвет, в тонком слое прозрачна.

Пушечная смазка применяется в основном как предохранительная смазка, защищающая детали от коррозии при длительном их хранении.

ПРИЛОЖЕНИЕ V

ИНСТРУКЦИЯ ПО СМЕШИВАНИЮ ТОПЛИВА Т-1 с 0,5 % АВИАМАСЛА МС В АЭРОДРОМНЫХ УСЛОВИЯХ

Метод смешивания состоит из двух операций: составления предварительной смеси и составления окончательной смеси.

1. СОСТАВЛЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ СМЕСИ

Предварительную смесь топлива с маслом составляют в специально подготовленном для этой цели керосиноэаправщике КЗ.

Количество масла МС, необходимое для приготовления предварительной смеси, определяют исходя из количества топлива, подлежащего окончательному смешению с маслом.

Пример. Требуется смешать 50 000 *кг* топлива с 0,5% МС. Потребность масла для приготовления предварительной смеси составит: 50 000 × 0,005 = 250 *кг*.

Предварительную смесь приготовляют следующим образом. В подготовленный керосиноэаправщик из емкости накачивают топливо в количестве 2000 — 2500 *л*. После этого КЗ настраивают для работы на приготовление смеси: полностью открывают вентили с надписями «Из цистерны» и «В цистерну» и включают насос. Затем расчетное количество масла МС из ВМЗ, подогретое до температуры 60 — 70° С, через раздаточный пистолет заливают в горловину КЗ; смешение предварительной смеси в КЗ продолжается в течение 20 мин.

2. СОСТАВЛЕНИЕ ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ СМЕСИ

Окончательную смесь топлива с маслом МС приготовляют в специальных емкостях — смесителях, оборудованных насосами, работающими по схеме приготовления смеси, и в емкостях, не оборудованных насосами, где смешивание производится при помощи КЗ.

А. СМЕШИВАНИЕ ТОПЛИВА С МАСЛОМ МС В СПЕЦИАЛЬНЫХ ЕМКОСТЯХ-СМЕСИТЕЛЯХ, ОБОРУДОВАННЫХ НАСОСАМИ

В специальную емкость-смеситель заливается столько топлива, чтобы после добавления в нее предварительной смеси содержание масла в окончательной смеси составляло не более одного процента.

Удельный вес топлива и удельный вес масла определяется ареометром.

Пример. Емкость-смеситель вмещает 50000 *л* топлива. Удельный вес топлива равен 0,85. Вес будет равен: 50000×0,85=42500 *кг*.

Следовательно, масла МС в предварительной смеси должно быть 212 *кг*.

Если в предварительной смеси содержится 212 *кг* масла МС и 2500 *л* топлива, то в емкость-смеситель для окончательной смеси заливается топлива 47000 *л*.

Окончательное смешивание топлива с маслом производится следующим образом: насос емкости-смесителя включается по схеме приготовления смеси, после чего через раздаточный пистолет из керосиноэаправщика в горловину емкости-смесителя заливается предварительная смесь. Смешивание окончательной смеси продолжается в течение 2—3 часов.

После окончания смешивания берутся пробы смеси из нижнего и верхнего слоя емкости в чистую прозрачную стеклянную посуду.

Если пробы смеси в обоих стеклянных сосудах будут прозрачными, без масляных осадков и масляных полос, то смешивание считается законченным и смесь может быть допущена для эксплуатации двигателей.

Если в каком-либо стеклянном сосуде будут обнаружены осадки или полоски масла, то смешивание продолжать до тех пор, пока смесь не станет однородной.

Б. СОСТАВЛЕНИЕ СМЕСИ В ЕМКОСТИ, НЕ ОБОРУДОВАННОЙ НАСОСОМ

В емкости, не оборудованной насосом, смешивание производится при помощи керосиноэаправщика.

Так же, как и в первом случае, подготовляют предварительную смесь в керосиноэаправщике. Затем заборный шланг этого керсиноэаправщика опускают через горловину на дно емкости с топливом, предназначенным для приготовления окончательной смеси.

Перекачечный шланг КЗ опускается в эту же емкость на глубину 40 — 50 *см* от верхнего уровня топлива.

После установки заборного и перекачечного шлангов керосиноэаправщика в указанные положения открыть полностью вентили с надписями «Из емкости» и «На перекачку» и включить насос. После этого открыть вентиль с надписью «Из цистерны». Степень открытия этого вентиля должна быть такой, чтобы предварительная смесь, содержащаяся в цистерне керосиноэаправщика, поступила в емкость вместе с перекачиваемым топливом в течение 30 — 40 мин. от начала смешивания. По опорожнении цистерны вентиль с надписью «Из цистерны» закрыть.

Общее время смешивания должно быть 2—4 часа, в зависимости от количества приготовляемой смеси в данной емкости; контроль количества смеси осуществляется так же, как и в первом случае.

ПРИЛОЖЕНИЕ VI

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ (ТУ 237-50) НА ГИДРОМАСЛО ГМЦ-2

Готовое гидромасло

1. Гидромасло изготовляют по специальной технологии, утвержденной Министерством нефтяной промышленности.

2. Гидромасло не должно содержать присадок, понижающих температуру его застывания.

3. Допускается применение при выработке гидромасла присадки «Эксепол» в пределах, обеспечивающих необходимую вязкость.

№ по пор.	Физико-химические показатели	Норма
1	Температура начала кипения в °С	не ниже 200
2	Плотность γ_4^{20}	не более 0,850
3	Вязкость кинематическая в сст:	
	а) при 50°С	не ниже 10
	б) при минус 40°С	не выше 500
	в) при минус 50°С	не выше 1500
4	Температура помутнения в °С	не выше минус 50
5	Температура застывания в °С	не выше минус 60
6	Температура вспышки по Бренкену в °С	не ниже 92
7	Кислотное число на 1 *кг* масла в *мг* КОН	не выше 0,05
8	Содержание золы в %	не более 0,005
9	Механических примесей	отсутствуют
10	Воды	»
11	Водорастворимых кислот и щелочей	»
12	Цвет гидромасла	красный
13	Пленка масла после нагревания при 65°С в течение 4 час.	не должна быть твердой и липкой
14	Проба на медную пластинку	выдерживает
15	Корродирующее действие масла на металл в течение 168 час. при температуре 100°С	»

ПРИЛОЖЕНИЕ VII

ВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ЖИДКОСТИ ДЛЯ САМОЛЕТНЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ АМ-70/10, ГЭ-50/15, ГЛ-60,0

I. Определение и назначение

Жидкости АМ-70/10 и ГЭ-50/15 представляют собой смесь спирта, воды и глицерина. Жидкость ГЛ-60/0 — смесь спирта и глицерина.

Жидкость АМ-70/10 предназначена для амортизационных стоек самолетов и демпферов.

Жидкость ГЭ-50/15 предназначена для гидросистем самолетов в условиях зимней эксплуатации.

Жидкость ГЛ-60/0 предназначена для гидросистем самолетов в условиях летней эксплуатации.

II. Исходные продукты для приготовления смеси

Для приготовления спирто-глицериновых и спирто-водо-глицериновых смесей применяется:

а) Спирт этиловый ректификат, соответствующий ГОСТ—278;

б) Глицерин дистиллированный химически чистый и динамитный, соответствующий ОСТ — 533;

в) Вода кипяченая.

III. Состав жидкостей в весовых %%

№ по пор.	Наименование компонентов	Наименование марок жидкостей		
		АМ-70/10	ГЭ-50/15	ГЛ-60/0
1	Спирт этиловый	20	35	40
2	Глицерин	70	50	60
3	Вода	10	15	

IV. Физико-химические свойства жидкости

№ по пор.	Наименование показателей	Наименование марок жидкостей		
		АМ-70/10	ГЭ-50/15	ГЛ-60/0
1	Внешний вид	прозрачная, масляистая, бесцветная или светло-желтая жидкость		
2	Содержание спирта в весовых %	20±2,5	35±2,5	40±2,5
3	Содержание глицерина в весовых %	70±2,5	50±2,5	60±2,5
4	Реакции:			
	а) кислотность в *мг* NaOH на 100 *мл* жидкости не более	10	10	10
	б) щелочность в *мг* HCl на 100 *мл* жидкости не более	10	10	10
5	Зольность в % не более	0,25	0,25	0,25
6	Содержание механических примесей	Отсутствуют		
7	Температура застывания	Подвижная при —50°С		
8	Вязкость кинематическая в сст при 50°С не менее	7,5	4,0	6,2

ПРИЛОЖЕНИЕ III

МАСЛО ВАЗЕЛИНОВОЕ МВП

Масло МВП, ГОСТ 1805—42, изготовляется из доссорской и сагизской нефти. Предназначается для наполнения масляно-пневматических амортизаторов, гидросистем самолета и автопилотов.

Масло МВП должно храниться в совершенно чистых бидонах из белой жести, стеклянных бутылях и новых деревянных бочках с двойной эмалировкой внутри, окрашенных масляной краской снаружи.

Тара с маслом МВП должна быть тщательно закупорена и иметь соответствующую прокладку—для жестяного бидона картонную, а для стеклянной бутыли или деревянной тары хлопчатобумажную.

Хранить бидоны, бутыли и бочки с маслом в закрытых сухих помещениях.

Масло МВП должно удовлетворять следующим требованиям (по ГОСТ 1805—42):

Физико-химические свойства	Показатели
Вязкость при 50° С:	
а) кинематическая в сст	6,3—8,5
б) соответствующая ей условная в градусах Энглера	1,5—1,7
Температура вспышки по Мартенс—Пенскому в ° С	не выше 120
Золы в %	не более 0,005
Механические примеси	отсутствуют
Водорастворимых кислот и щелочей	отсутствуют
Температура застывания в ° С	не выше —60
Кислотное число на 1 *г* масла в *мг* КОН	не более 0,14
Воды %	отсутствует

ПРИЛОЖЕНИЕ IV

СМАЗКИ АВИАЦИОННЫЕ КОНСИСТЕНТНЫЕ

Консистентные смазки представляют собой пластические коллоидные системы и по своему составу являются смесью минерального масла с загустителем. Наиболее распространены консистентные смазки, в состав которых в качестве загустителей входят соли высших жирных кислот, т. е. мыла. Из немыльных загустителей большое распространение получили церезин и парафин.

По своему назначению консистентные смазки разделяются на антифрикционные—для смазки трущихся частей и предохранительные—для покрытия металлических и кожаных деталей.

Смазки, изготовляемые на натровых мылах, имеют самую высокую температуру плавления. Смазки натровые чувствительны к влаге, так как образуют с водой эмульсию смазки, кальциевые — более влагостойки.

Консистентные смазки обладают следующими особенностями по сравнению с минеральными маслами:

1. Сохраняют смазочный слой между трущимися поверхностями под высоким давлением и при высокой температуре.
2. Защищают рабочие поверхности от загрязнения.
3. Создают высокую температуру трения.

Хранить консистентные смазки необходимо в плотно закрытой таре и в сухом помещении во избежание попадания загрязнений и влаги. Следует иметь в виду, что загрязнение консистентных смазок твердыми механическими примесями во время вскрытия бочек, хранения и применения их приносит больший вред, чем загрязнение минеральных масел.

Авиационные консистентные смазки широко применяются в авиации при низких температурах в качестве антифрикционного предохранительного материала для ряда узлов трения.

СМАЗКА АВИАЦИОННАЯ НК-30

Смазка НК-30, ГОСТ 3275—46, представляет собой консистентную смазку, изготовляемую на доссорском вазелиновом дестиллате и мыле смешанно-собна в условиях низких температур (—50, —60° С) и применяется для смазки шарнирных соединений самолета.

СМАЗКА АВИАЦИОННАЯ НК-50

Смазка НК-50, ОСТ 10803—40 (тугоплавкая), представляет собой консистентную смазку, состоящую из минерального авиамасла, сгущенного натриевыми солями жирных кислот с колоидальным масляным графитом.

Смазка НК-50 применяется для смазывания горячих трущихся деталей (колес) с температурой выше 140° С.

СМАЗКА КВ

Смазка КВ, ГОСТ 2931 — 45, представляет собой консистентную смазку, в состав которой входит легкое минеральное масло и натровые соли высших жирных кислот (касторового масла и саломаса).

Применяется смазка КВ для смазывания узлов трения, работающих при низких температурах.

ВАЗЕЛИН ТЕХНИЧЕСКИЙ

Вазелин технический ОСТ 3261 представляет собой минеральное масло средней вязкости (масло машинное С), сгущенное петролатумом.

Вазелин технический используется главным образом в качестве предохранительной смазки, предназначенной для защиты деталей от коррозии, а также как антифрикционная смазка в условиях малых нагрузок и рабочих температур, не превышающих 30° С.

Защитная способность предохранительных смазок может быть в полной мере использована только при правильном ее применении.

Металлические поверхности перед нанесением на них предохранительных смазок должны быть очищены от всякого рода загрязнений, металлической пыли, грязи, влаги и т. п., в противном случае коррозия будет протекать под слоем смазки.

АВИАЦИОННЫЕ СМАЗКИ

Физико-химические свойства	НК-30	НК-50	КВ	Технический вазелин	Пушечная смазка
	ГОСТ 3275—46	ОСТ 10803—40	ГОСТ 2931—45	ОСТ 3261	ГОСТ 3005—45
Внешний вид		Однородная маслянистая мазь	Мазеобразная масса. Смазка, нанесенная слоем толщиной 1 *мм* на стеклянную пластинку, при наблюдении в проходящем свете должна быть однородной, без комков	Однородное вещество, свободное от комков и зерен	Мазеобразная масса. Смазка, нанесенная слоем толщиной 1 *мм* на стеклянную пластинку, при наблюдении в свете должна быть однородна, без комков размером более 3 *мм*
Цвет	От светложелтого до темнокоричневого		От белого до светлокоричневого	До темнокоричневого	От светлокоричневого до темнокоричневого
Температура каплепадения по Уббегоде в °С не ниже	90	200	120	40—50	50
Пенетрация по Ричардсону при 25° С	290—360	170—225	275—325	—	—
Воды в % не более	0,3	0,3	0,2	Отсутствует	Отсутствует
Золы в % не более	2,2	7,0	—	0,07	0,07
Механических примесей в % не более	0,3	Отсутствуют	Отсутствуют	0,025	0,07
Свободных органических кислот в % не более	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	0,3 в *мг* КОН на 1 *г* смазки
Свободной щелочи в % NaOH не более	0,1	0,15	0,1	—	—
Испытание на коррозийность на стальных, бронзовых и алюминиевых пластинках в течение 72 час.	—	Выдерживает	Выдерживает один цикл на стальных пластинках при толщине слоя смазки 0,2 *мм*	Выдерживает 72 часа на стальных пластинках и 24 часа на бронзовых	Выдерживает в течение 3 час. при 100° С на стальных и медных пластинках и в течение 30 час. при 50° С на стальных пластинках
Стабильность	—	При стоянии в стеклянной банке в течение 1 месяца не должно выделяться масло	—	Комок вазелина при 20° С должен выдержать испытание в течение 15 мин.)	—
Содержание мыла в % не выше	6—9	—	—	—	—
Главное основание в золе	—	Натрий	—	—	—
Реакция на фенолфталеин и метилоранж	—	—	—	—	Нейтральная или слабощелочная

Нивелировка триммера руля высоты

Отклонения триммера руля высоты вверх 11°30′ ± 1°, вниз 13° ± 1°.

Углы отклонения проверяются путем замера отклонения задней кромки от нейтрального положения. Величина отклонения, замеренная по внешней торцевой нервюре триммера руля высоты (точка *13*), должна быть равной при отклонении вверх — 14 ± 1 *мм*, вниз — 16 ± 1 *мм*.

С самолетов № 50301401, 6450002 и 0316601 увеличены углы отклонения триммера руля высоты вверх — 14° ± 1° и вниз — 15°30 ± 1°, что соответствует линейным отношениям вверх — 17 ± 1 *мм* и вниз 19 ± 1 *мм*.

Нивелировка руля поворота

Отклонение руля поворота составляет $25°_{-1°}$ в каждую сторону и проверяется по нижней точке *(16)*, лежащей на внутренней торцевой нервюре триммера руля поворота. При отклонении руля на 25° задняя кромка должна отойти на 235_{-9} *мм* относительно нейтрального положения.

Нивелировка триммера руля поворота

Отклонение триммера руля поворота составляет 12° ± 1° в каждую сторону и проверяется по верхней точке *(15)* на внешней торцевой нервюре триммера руля поворота.

При отклонении триммера на 12° задняя кромка должна отойти на 16 ± 1,5 *мм* относительно нейтрального положения.

Нивелировка двигателя

Установка гондолы двигателя проверяется по четырем реперным точкам *(20, 21, 25* и *26)*; условием установки гондолы является:

превышение точки *21* над точкой *20*, равное 355 ± 3 *мм*;

превышение точки *26* над точкой *25*, равное 344 ± 3 *мм*.

Фиг. 228. Схема нивелировки двигателя.

Ось переднего узла крепления двигателя должна находиться от оси самолета на расстоянии 203 *мм* и от переднего узла крепления рамы шасси к отъемной части крыла на расстоянии 2289,4 *мм* (фиг. 228).

Нивелировка шасси

База шасси самолета, т. е. расстояние между осями переднего колеса и главных колес, равна 6677 *мм*.

Колея шасси — 7400 *мм*.

Вынос главного колеса относительно оси узла вращения шасси равен 120 ± 10 *мм*. Угол стоянки — 1°10′.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ТОПЛИВО Т-1

(ГОСТ 4138—49)

Топливо Т-1 должно удовлетворять следующим требованиям:

Физико-химические свойства	Показатели	Физико-химические свойства	Показатели
Плотность ρ_4^{20}, в пределах	0,800 0,850	Температура вспышки в °С	не ниже 30
Фракционный состав:		Температура замерзания в °С	не выше —60
а) температура начала перегонки в °С	не выше 150	Температура помутнения в °С	не выше —50
б) 10% перегоняется при температуре в °С	не выше 175	Иодное число по Маргошесу в *г* иода на 100 *г* топлива	не более 2
в) 50% перегоняется при температуре в °С	не выше 225	Содержание ароматических углеводородов в %	не более 25
г) 90% перегоняется при температуре в °С	не выше 270	Содержание фактических смол в *мг* на 100 *мл* топлива:	
д) 98% перегоняется при температуре в °С	не выше 280	а) на месте производства	не более 8
е) остаток и потери в сумме %	не более 2	б) на месте потребления	не более 11
Вязкость кинематическая в сст:		Содержание серы в %	не более 0,1
а) при температуре плюс 20° С	в пределах 1,8—3	Содержание водорастворимых кислот и щелочей	отсутствуют
б) при температуре 0° С	не более 4	Теплотворная способность низшая в *кал/кг*,	не менее 10250
в) при температуре минус 40° С	не более 16	Зольность в %	не более 0,005
г) при температуре минус 50° С	не более 25	Содержание механических примесей и воды	отсутствуют
Кислотность в *мг* КОН на 100 *мл* топлива	не более 1,0		

ПРИЛОЖЕНИЕ II

ТРАНСФОРМАТОРНОЕ МАСЛО

Для смазки двигателей применяется трансформаторное масло, ГОСТ 982—43, удовлетворяющее следующим требованиям:

Физико-химические свойства	Показатели	Физико-химические свойства	Показатели
Вязкость при 20° С:		Стабильность:	
а) кинематическая в сст	не более 37,3	а) содержание осадка после окисления в %	не более 0,1
б) соответствующая ей условная в градусах Энглера	не более 5,0	б) кислотное число после окисления на 1 *г* масла в *мг* КОН	не более 0,35
Вязкость при 50° С:		Золы в %	не более 0,005
а) кинематическая в сст	не более 9,6	Водорастворимых кислот и щелочей	отсутствуют
б) соответствующая ей в градусах Энглера	не более 1,8	Механических примесей	отсутствуют
		Температура вспышки (по прибору Мартенс—Пенского)	не ниже 135
Кислотное число на 1 *г* масла в *мг* КОН	не более 0,05	Температура застывания в °С	не выше —45
		Натровая проба в баллах	не более 2
		Прозрачность при 5° С	прозрачно

Таблица 5

Расположение нивелировочных точек

№ точки	Положение точки
1	Точка пересечения оси переднего лонжерона с осью разъема по нижней поверхности крыла
2	Точка пересечения оси заднего лонжерона с осью разъема по нижней поверхности крыла
3	Точка пересечения оси переднего лонжерона с осью нервюры № 23 консоли по нижней поверхности
4	Точка пересечения оси заднего лонжерона с осью нервюры № 23 консоли по нижней поверхности
5	Точка пересечения оси переднего лонжерона с осью нервюры № 31 консоли на нижней поверхности
6	Точка пересечения оси заднего лонжерона с осью нервюры № 31 консоли по нижней поверхности
7	Концевая точка на внешней торцевой нервюре элерона
8	Концевая точка на внешней торцевой нервюре внутреннего закрылка
9	Точка пересечения переднего лонжерона стабилизатора с осью нервюры № 19 по нижней и верхней поверхностям
10	Точка пересечения заднего лонжерона стабилизатора с осью нервюр № 19 по нижней и верхней поверхностям
11	Точка пересечения переднего лонжерона стабилизатора с осью нервюры № 4 по нижней поверхности
12	Точка пересечения заднего лонжерона стабилизатора с осью нервюры № 4 по нижней поверхности
13	Концевая точка на внешней торцевой нервюре триммера руля высоты
14	Концевая точка на внутренней торцевой нервюре руля высоты
15	Концевая точка на внешней торцевой нервюре триммера руля поворота
16	Концевая точка на внутренней торцевой нервюре триммера руля поворота (используется для замера отклонения руля поворота)
17	Концевая точка на внутренней торцевой нервюре внешнего закрылка
18	Точка пересечения оси симметрии самолета с осью вращения кормовой установки по нижней поверхности
19	Точка пересечения оси симметрии самолета с осью шпангоута № 1 по нижней поверхности
20	Точка пересечения оси шпангоута № 1 среднего капота с осью двигателя по нижней поверхности
21	Точка пересечения оси концевого сечения гондолы двигателя (сечение замера отстоит на расстоянии 6310 *мм* от шпангоута № 1 гондолы) с осью двигателя по нижней поверхности
22	Точка пересечения оси симметрии самолета с осью шпангоута № 38 по нижней поверхности
23	Концевая точка на внешней торцевой нервюре триммера элерона
24	Точка пересечения оси симметрии самолета с осью шпангоута № 17 по нижней поверхности
25	Точка пересечения оси шпангоута № 1 гондолы с осью двигателя на нижней поверхности
26	Точка пересечения оси шпангоута № 22 гондолы с осью двигателя на нижней поверхности

Примечания. 1. Для упрощения определения мест нивелировочных точек под точкой пересечения осей лонжеронов и нервюр подразумевается проекция точки пересечения осей на нижнюю поверхность крыла.

2. Буква *п* означает, что точки лежат на правой половине крыла, буква *л*—на левой половине крыла.

шасси. Нивелировку, как правило, следует выполнять в ангаре. В исключительных случаях нивелировка допускается в полевых условиях при безветренной погоде, причем площадка для установки самолета на подъемники должна быть ровной, с твердым грунтом. При мягком грунте под опоры подъемников подкладывать доски.

Самолет нивелируется без горючего, экипажа и боекомплекта.

Нивелир установить на дистанции 5—6 *м* от самолета. Место для нивелира выбирать с таким расчетом, чтобы самолет был хорошо освещен и была обеспечена видимость всех реперных точек. Нивелировочные точки на крыле, фюзеляже и стабилизаторе ставятся на нижних поверхностях в виде красных кружков ϕ 10 *мм*. Расположение нивелировочных точек указано в табл. 4.

Установка самолета в линию полета

Самолет в линию полета устанавливается при помощи трех гидравлических подъемников.

Нивелировка самолета относительно продольной оси производится по двум реперным точкам (*3л* и *4л*) на левой отъемной части крыла и по двум точкам (*19* и *22*) на фюзеляже. Условием установки самолета в продольном направлении является превышение точки *3л* над точкой *4л* на 41,6±3 *мм*, превышение точки *19* над точкой *22* на 106 ± 2 *мм*.

Нивелировка самолета относительно поперечной оси производится путем совмещения на одной горизонтали двух реперных точек *3л* и *3п*, расположенных на отъемных частях крыла. При нивелировке относительно поперечной оси допускается отклонение между левой и правой реперными точками в пределах ± 3 *мм*.

Нивелировка крыла

Установка крыла проверяется по реперным точкам, расположенным на нижней поверхности крыла по осям нервюр № 1 (точки *1* и *2*), нервюр № 23 (точки *3* и *4*), нервюр № 31 (точки *5* и *6*).

Угол установки крыла, образуемый продольной осью самолета с хордой крыла, равный 3°, проверяется путем замера превышения двух реперных точек, находящихся в одном сечении. Размер превышения точки *1* над точкой *2* должен быть 63,6±3 *мм*, точки *3* над точкой *4* 41,6±3 *мм* и точки *5* над точкой *6* 34,2±3 *мм*. Угол поперечного V крыла, равный 0°38′, проверяется путем замера превышения точки *3* над точкой *1* и точки *5* над точкой *3*. Эти превышения должны составлять для каждой отъемной части крыла:

точки *3* над точкой *1* — 153,6 ± 3 *мм*;
точки *5* над точкой *3* — 52,7 ± 3 *мм*.

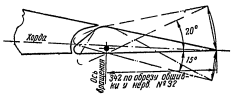
Превышение точки *5* по нервюре № 31 левой отъемной части крыла над точкой *5* правой отъемной части крыла должно быть равно 0 ± 5 *мм*.

Нивелировка элеронов

Элероны отклоняются вверх на 20° ± 1° и вниз на 15° ± 1° (фиг. 225). Проверка углов отклонения производится по концевой точке (точка *7*) на внешней торцевой нервюре элерона. В линейных мерах

это расстояние для угла 20° ± 1° равно 118 ± 6 *мм*, для угла 15° ± 1° — 89 ± 6 *мм*.

В нейтральном положении задняя кромка элерона должна лежать на одной прямой с задней кромкой крыла.



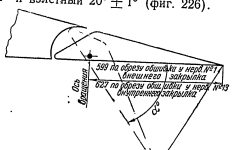
Фиг. 225. Схема замера отклонения элерона (точка *7*).

Нивелировка триммера элерона

Триммер отклоняется вверх на 12° ± 1° и вниз на 11°30′ ± 1°, что соответствует линейному отклонению вверх на 13 ± 1 *мм*, вниз — на 12,4 ± 1 *мм*. Отклонение триммера проверять по концевой точке (точка *23*) на внешней торцевой нервюре триммера.

Нивелировка закрылков

Закрылки имеют два угла отклонения: посадочный 50° ± 1° и взлетный 20° ± 1° (фиг. 226).



Фиг. 226. Схема замера отклонения закрылка (точки *8* и *17*).

Углы отклонения внутреннего закрылка проверяют по концевой точке на внешней торцевой нервюре № 13 (точка *8*). Посадочному углу отклонения внутреннего закрылка 50° ± 1° соответствует линейное отклонение, равное 520±10 *мм*; взлетному углу 20° ± 1° — линейное отклонение 214 ± 10 *мм*.

Углы отклонения внешнего закрылка проверяют по концевой точке на внутренней торцевой нервюре № 1 (точка *17*). Посадочному углу отклонения внешнего закрылка 50° ± 1° соответствует линейное отклонение, равное 489 ± 10 *мм*; взлетному углу 20° ± 1° — линейное отклонение 201 ± 10 *мм*.

Нивелировка фюзеляжа

Установка фюзеляжа в продольном направлении проверяется путем замера превышения точки *19* над точкой *22*, которое должно быть равно 106 ± 2 *мм*. Установка фюзеляжа в плоскости пола проверяется путем замера разности между правым и левым расстоянием от точки *5* до точки *19*, которая должна быть равна ± 10 *мм*.

Установка хвостовой части фюзеляжа проверяется по реперным точкам, расположенным на нижней поверхности крыла (точки *3* и *5*) и на нижней поверхности фюзеляжа (точки *22* и *18*).

Установка хвостовой части в продольном направлении проверяется путем замера превышения точки *3* над точкой *22*, которое должно быть равно 1125±5 *мм*. Установка хвостовой части фюзеляжа в поперечном направлении (в плоскости пола) проверяется путем замера разности между правым и левым расстоянием от точки *5* до точки *18*, которая должна находиться в пределах ± 10 *мм*. Хвостовая часть фюзеляжа по центроплану устанавливается путем замера превышения точки *2* над точкой *18*, которое должно быть равно 789,5 ± 3 *мм*, и путем замера расстояния между этими точками в плоскости пола, равного 7002,8 ± 5 *мм*.

Нивелировка стабилизатора

Установка стабилизатора по высоте проверяется путем замера превышений точки *11* над точкой *2*, которое должно быть равно 836 ± 9 *мм*, и точки *10л* над точкой *10п* — 0 ± 3 *мм*.

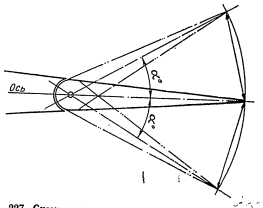
Установочный угол стабилизатора, равный 0°, проверяется по четырем реперным точкам, расположенным на нижней поверхности стабилизатора. Установочный угол стабилизатора проверяется путем замера превышений точки *11* над точкой *12*, равном $15{,}7^{+2}_{-6}$ *мм*, и точки *9* над точкой *10*, равном $9{,}3^{+2}_{-6}$ *мм*.

Угол поперечного V стабилизатора, равный 7°, проверяется по двум реперным точкам.

Проверка производится путем замера превышения точки *10* над точкой *12*, которое должно быть равно 364,4 ± 4 *мм*.

Нивелировка руля высоты

Отклонение руля высоты вверх $32°_{-1°}$, вниз $13°30'_{-1°}$. Углы отклонения проверяются путем замера отклонения задней кромки от нейтрального положения руля (фиг. 227).



Фиг. 227. Схема замера отклонения руля поворота, руля высоты и триммеров.

Величина отклонения, замеренная по внутренней торцевой нервюре руля (точка *14*), должна быть равной при отклонении вверх 210_{-6} *мм*, вниз 89_{-6} *мм*.

Под все места касания самолета с крепежными деталями подложить войлок. Перед отправкой эшелона с самолетом выполнение этого требования необходимо тщательно проверить.

Под брезентовыми чехлами должны быть установлены деревянные брусья для того, чтобы брезент не касался металлических частей и вода стекала по чехлам.

5. СБОРКА САМОЛЕТА

Самолет собирать в порядке, обратном разборке. Установка снятых агрегатов, кроме крыла, не вызывает особых затруднений и выполняется в порядке, обратном снятию.

При установке агрегатов моменты затяжки болтовых соединений выбирать по табл. 4.

Установка крыла

Крыло устанавливать или при помощи подъемного крана с козелками или с помощью одних козелков, соблюдая следующие требования:

1. Перед монтажем крыла тщательно осмотреть поверхность фитингов в местах касания их с разъемной нервюрой и при обнаружении забоин вывести их нанесением грунта АЛ-9 и зачисткой.

2. Осмотреть самоконтрящиеся гайки верхних болтов и нижнего угольника разъемной нервюры. В случае обнаружения трещин фибры или ее повреждения гайки заменить.

3. Крыло устанавливать в порядке, обратном снятию. Винты нижней стыковой ленты ставятся каждый на свое место по разметке.

4. Стыковые болты верхних фитингов Ф 14 *мм* затягивать специальным ключом с моментом затяжки 1250 *кгсм*. Стыковые болты Ф 16 *мм* затягивать с приложением момента, равного 1850 *кгсм*.

5. При установке деталей управления и оборудования необходимо обращать внимание на:

а) подтяжку тендеров и контровку их;

б) герметичность соединений трубопроводов и их контровку;

в) контровку тяг управления элеронами и отсутствие люфтов.

6. После установки крыла проверить и отрегулировать системы управления и оборудования, как указано выше в соответствующих главах.

7. Произвести нивелировку самолета.

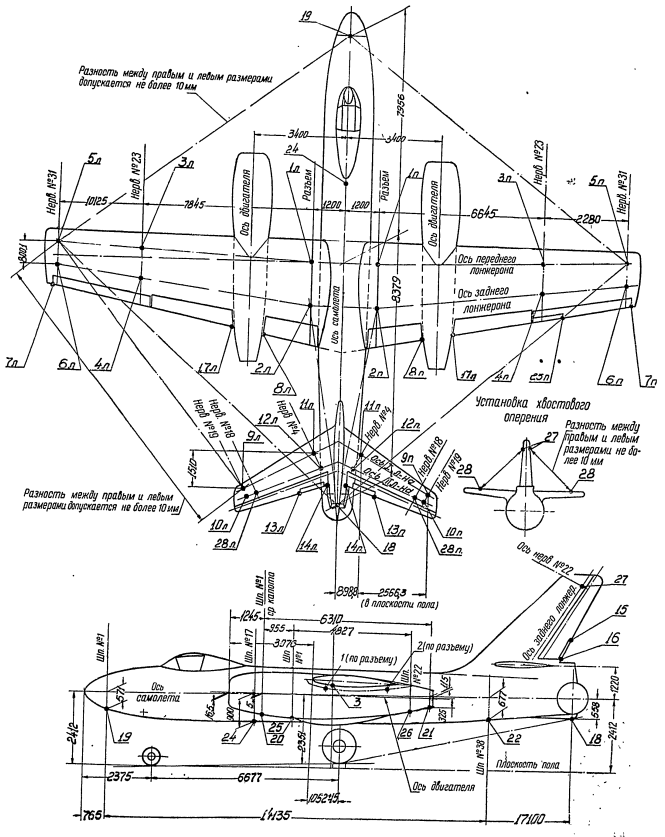
6. НИВЕЛИРОВКА САМОЛЕТА

Нивелировка самолета (фиг. 224) производится после его сборки или смены отъемной части крыла, хвостового оперения, гондолы двигателя и стоек

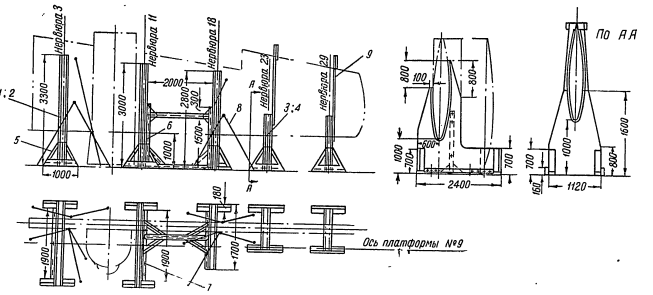
Моменты затяжки болтовых соединений основных узлов самолета

Таблица 4

№ по пор.	№ чертежа установки	Место установки болтов	№ чертежа болтов	Ф болтов в *мм*	Момент затяжки в *кгсм*
1	2000-0	Стык крыла с центропланом по верхним фитингам	2000—9	16	М=1800—1850
2	2000-0	Стык крыла с центропланом по торцевым фитингам	2000—22	16	М=1800—1850
3	2000-0	Стык крыла с центропланом по крайним верхним фитингам	2000—23	14	М=1200—1250
4	2250-0Л2	Стык фитингов крайнего лонжерона крыла по хордовому угольнику нервюры № 10	2250—13	14	М=1200—1250
5	2250-0Л2	Стык фитингов переднего лонжерона крыла по хордовому угольнику нервюры № 6	1875С10—40	10	М=340—370
6	2250-0Л2	Стык фитингов переднего лонжерона крыла по хордовому угольнику нервюр №№ 7 и 9	22´0—11	8	М=1¹0—200
7	2450-0Л1	Стык фитингов заднего лонжерона крыла по хордовому угольнику нервюры № 6	1875С8—38	8	М=180—200
8	2450-0Л1	Стык фитингов заднего лонжерона крыла по хордовому угольнику нервюры № 10	1875С10—40	10	М=340—370
9	1508-0Л2	Стык шпангоута № 8 гондолы с крылом по фитингу нервюры № 10	1508—81	18	М=2000—2200
10	1508-0Л2	Стык шпангоута № 8 гондолы с крылом по фитингу нервюры № 6	1508—95	14	М=1200—1250
11	1508-0Л2	Стык шпангоута № 8 с крылом по фитингам нервюр № 7 и № 9	1875С16—60	16	М=1800—1850
12	1508-60	Крепление крышки внутреннего опорного узла шасси	1503—63	14	М=1200—1250
13	1508-70	Крепление крышки внешнего опорного узла шасси	1508—73	18	М=1900—2000
14	6900-0	Крепление узлов моторамы к шпангоуту № 1	1305С8—58	8	М=180—200
15	3000-8	Крепление узлов киля и стабилизатора по шпангоутам № 38, № 40 и № 42	11Л151	20, 18, 14	М=180
16	0300-140	Стык частей фюзеляжа			
	0300-160	Ф1 с Ф2 с Ф3	1305С6	6	М=70—80
	0300-170	Ф3 с Ф4 по уголкам шпангоутов №№ 38 и 42 и фитингам	1305С8	8	М=180—200
			1305С10	10	М=340—370
			1305С12	12	М=550—600

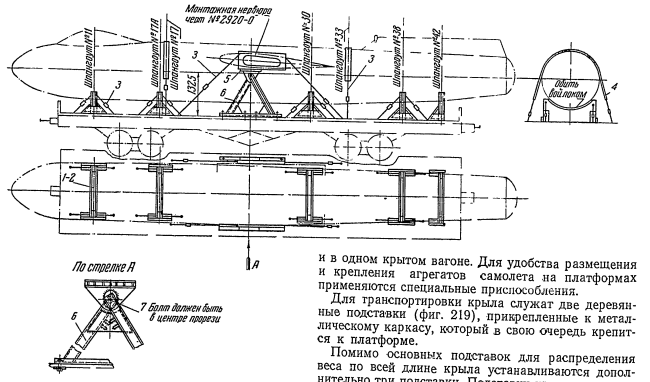


Фиг. 224. Нивелировочная схема самолета.



Фиг. 219. Установка крыла в подставки.

1—ложемент (сосна 100×2400×3300)—6 шт.; 2—окантовка (фанера 10×2400×3300)—12 шт.; 3—ложемент (сосна 80×1120×1600)—4 шт.; 4—окантовка (фанера 10×1120×1600)—4 шт.; 5—раскос (сосна 40×180×1000)—50 шт; 6—стальной каркас (уголок 7,5; l=7000, швеллер № 10 l=1200)—2 шт.; 7—болт ($\varnothing$=14 *мм*, l=90)—26 шт.; 8—расчалка (трос $\varnothing$=7 *мм*, l=4500)—10 шт.; 9—доска (сосна 40×160×3000).



Фиг. 220. Установка фюзеляжа в подставки.

1—ложемент (сосна 80×750×1650)—5 шт.; 2—окантовка (фанера 10×800×1600)—10 шт.; 3—расчалка (трос $\varnothing$=7 *мм*, l=7200)—24 шт.; 4—стальная лента, обшитая войлоком и парусиной (сталь 2×114×3248)—2 шт.; 5—узел (сталь 8×265×600, швеллер № 6,5 l=600)—2 шт.; 6—рама (сталь 20×330×610, 6×330×320, швеллер № 10 l=6600)—2 шт.; 7—болт $\varnothing$=36 *мм* (сталь кр. 50 *мм*, l=90)—2 шт.

и в одном крытом вагоне. Для удобства размещения и крепления агрегатов самолета на платформах применяются специальные приспособления.

Для транспортировки крыла служат две деревянные подставки (фиг. 219), прикрепленные к металлическому каркасу, который в свою очередь крепится к платформе.

Помимо основных подставок для распределения веса по всей длине крыла устанавливаются дополнительно три подставки. Подставки крепятся к платформе болтами и гвоздями.

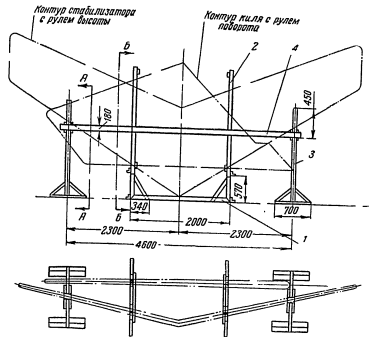
После установки в подставки крыло необходимо расчалить; концы расчалок крепить к узлам подъема крыла и к бортовым кольцам платформы.

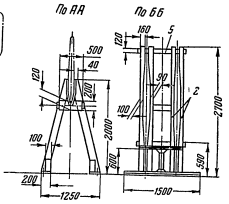
Фюзеляж устанавливается на пяти деревянных опорах (фиг. 220). Для предотвращения продольных перемещений фюзеляжа устанавливается металлическая опора. Деревянные опоры представляют собой щиты, обшитые фанерой. Опоры крепятся к платформе расчалками из тросов с тендерами.

Металлическая опора состоит из рамы и узла. Узел крепится болтами к монтажной нервюре, установленной на центроплане. При установке металлической подставки под основание подкладывать деревянные подкладки с тем, чтобы центральный болт (см. фиг. 220) находился в центре прорези. К платформе металлическая опора крепится болтами.

Стабилизатор с рулем высоты и киль с рулем поворота размещаются на платформе крыла и крепятся в отдельном металлическом каркасе с деревянными ложементами (фиг. 221). На той же платформе размещен один передний капот двигателя.

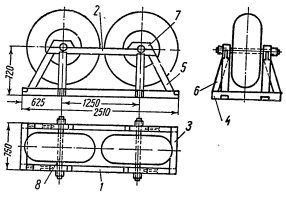
Второй передний капот двигателя и средние капоты устанавливаются на платформе с другим крылом.





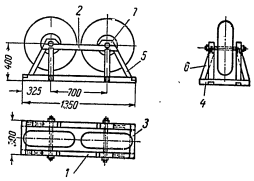
Фиг. 221. Установка стабилизатора и киля в подставки.

1—рама (сталь, швеллер № 9, l=3124, швеллер № 6,5 l=1300, уголок 50×50, l=5400)—1 шт.; 2—ложемент (сосна 40×120×1500)—8 шт.; 3—стойка (сосна 40×170×2100)—4 шт; 4—планка (сосна 25×120×4800)—2 шт.; 5—планка (сосна 40×120×1500)—8 шт.



Фиг. 222. Установка главных колес шасси в сосновые подставки.

1—продольный брус 75×100×2500; 2—продольный брус 75×100×670; 3—поперечный брус 75×100×700; 4—поперечный брус 75×100×1000; 5—подкос 75×100×850; 6—подкос 75×100×680; 7—накладка 75×100×420; 8—стальная труба 90×80, l=930.



Фиг. 223. Установка передних колес в сосновые подставки.

1—продольный брус 40×60×1350; 2—продольный брус 40×60×950; 3—поперечный брус 40×60×300; 4—поперечный брус 40×60×600; 5—подкос 40×60×850; 6—подкос 75×100×680; 7—накладка 40×60×200; 8—стальная труба 40×36, l=500.

Все деревянные опоры имеют обвод, соответствующий контуру шпангоутов. Вырезы обиваются войлоком и парусиной.

После установки фюзеляжа на опоры его опоясывают двумя металлическими ремнями, обтянутыми войлоком и парусиной.

Пояса с обоих концов заканчиваются тросами и тендерами. К платформе пояса крепятся ушковыми болтами.

Все платформы с установленными на них агрегатами должны быть закрыты брезентом или (при перевозке на большие расстояния — свыше 3000 *км*) фанерными коробками.

В крытый двухосный вагон помещают двигатели, упакованные в заводские ящики, закрылки (в отдельном ящике), оружие и прочие мелкие детали. Колеса переднего и главного шасси транспортировать на подставках (фиг. 222 и 223).

6. Снять верхние крышки, закрывающие окна фитингов.
7. Отвернуть спецключом двенадцать болтов по фитингам.
8. Приподнять крыло и отбалансировать подвеску крыла путем передвижения уха подвески (см. фиг. 211) по главной балке.
9. Подъемным краном поднять крыло (фиг. 213) и уложить его на тележку.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Запрещается снимать крыло одним краном без нижних козелков.

10. После снятия крыла установить монтажную нервюру на центроплан.

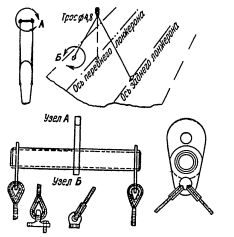
Снятие закрылков

Внутренний закрылок снимать в следующем порядке:
1. Отвернуть 4 болта и снять крышку у нулевой нервюры.
2. Расконтрить и выбить вертикальный болт.
3. Снять крышку люка в нижней части носка закрылка у нервюры № 6.
4. Расконтрить и снять болты, соединяющие кронштейн подвески закрылка у нервюры № 6.
5. Снять внутренний закрылок.

Внешний закрылок снимать следующим образом:
1. Отвернуть 8 болтов и снять 2 крышки, закрывающие щель узлов подвески у нервюр №№ 15 и 20.
2. Расконтрить и выбить вертикальные болты.
3. Снять крышку люка в нижней части носка закрылка у нервюры № 10.
4. Расконтрить и снять болты, соединяющие закрылок с кронштейном крыла и трубой управления
5. Снять закрылок.

Снятие киля с рулем поворота (фиг. 214)

Киль с рулем поворота снимать в следующем порядке:
1. Отвернуть винты и снять зализы хвостового оперения.
2. Расконтрить и отвернуть накидную гайку трубопровода противообледенительной системы.
3. Разъединить тросы управления рулем поворота.
4. Разъединить электрожгут в носке руля поворота к моторчику управления триммером.
5. Отсоединить антенну от киля.
6. Расконтрить и отвернуть гайку нижнего подшипника руля поворота.

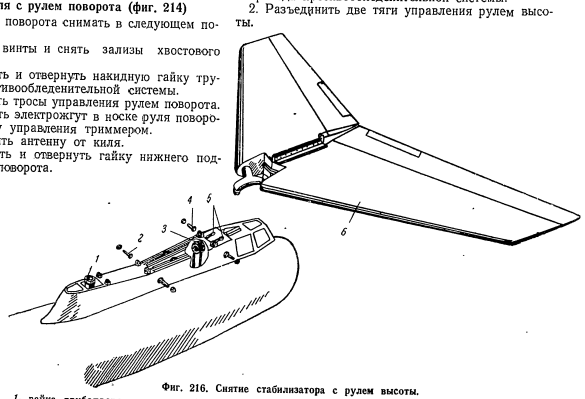


Фиг. 215. Подвеска для снятия киля.

7. Расконтрить и снять 2 болта крепления заднего лонжерона киля к узлам на заднем лонжероне стабилизатора, придерживая киль.
8. Снять 2 болта крепления переднего лонжерона киля к узлам на переднем лонжероне стабилизатора.
9. Снять киль с рулем поворота с помощью специальной подвески (фиг. 215), выводя его вверх назад.

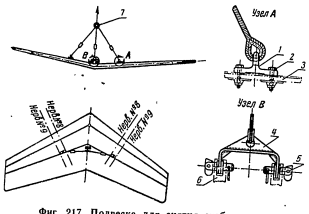
Снятие стабилизатора с рулем высоты (фиг. 216)

Стабилизатор с рулем высоты снимать в следующем порядке:
1. Расконтрить и отвернуть накидные гайки трубопровода противообледенительной системы.
2. Разъединить две тяги управления рулем высоты.



Фиг. 216. Снятие стабилизатора с рулем высоты.
1—гайка трубопровода противообледенительной системы; 2—стыковочный болт переднего узла; 3—тросы управления триммерами руля высоты; 4—стыковочный болт заднего узла; 5—тяги управления рулем высоты; 6—стабилизатор с рулем высоты.

3. Разъединить тросы управления механизма триммера руля высоты.
4. Расконтрить и снять два болта крепления переднего лонжерона к узлам шпангоута № 40.
5. Расконтрить и снять два болта крепления заднего лонжерона к узлам шпангоута № 42.
6. Снять с помощью специальной подвески (фиг. 217) стабилизатор с рулем высоты, поднимая его вверх.



Фиг. 217. Подвеска для снятия стабилизатора.
1—кронштейн подвески; 2—болт ф 5 мм; 3—задний лонжерон стабилизатора, 4—скоба подвески; 5—морской болт; 6—узел стыковки стабилизатора с килем; 7—кольцо подвески.

3. ПЕРЕВОЗКА САМОЛЕТА АВТОТРАНСПОРТОМ К МЕСТУ ПОГРУЗКИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Для доставки самолета к месту погрузки все отдельные агрегаты грузятся на автомашины. На автомашинах можно также перевозить в ремонт отдельные агрегаты аварийных самолетов, восстановление которых на месте вынужденной посадки невозможно.

Перевозка фюзеляжа с центропланом

Фюзеляж с центропланом буксируется за автомашиной, для чего необходимо иметь ложное шасси и буксировочное приспособление (водило).

Фюзеляж на буксировочное приспособление устанавливать в следующем порядке:

1. На центроплан установить ложное шасси и закрепить его на все стыковые болты.
2. Установить водило, как указано в разделе 1 настоящей главы.
3. Закрепить ухо водила в крюке автомашины. При буксировке фюзеляжа не допускать резких изменений скоростей и толчков. Скорость не должна превышать 10 *км/час*. Сопровождать фюзеляж должны 3 человека.

Перевозка крыльев

Из-за больших габаритов крыло с гондолой перевозится на специальной тележке. Основание тележки сварено из швеллеров № 18, а каркас состоит из стальных труб. На основание каркаса установлены четыре колеса. Передние колеса ориентирующиеся Крыло укладывается на два деревянных ложемента, обтянутых войлоком.

Остальные агрегаты (стабилизатор, киль, закрылки, двигатели) устанавливаются в специальные деревянные стремянки и перевозятся непосредственно на автомашинах.

4. ПЕРЕВОЗКА САМОЛЕТА ПО ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

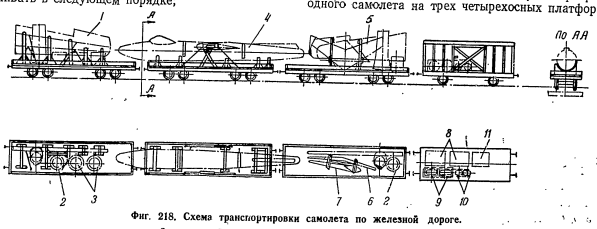
Отдельные агрегаты самолета, за исключением фюзеляжа и крыла, отвечают основным размерам и классификации габаритов железнодорожной широкой колеи, согласно ОСТ ВКС 6435, их можно транспортировать при наличии соответствующих приспособлений для крепления на платформах.

Крыло при установке на железнодорожную платформу в вертикальном положении (на переднюю кромку) устанавливается в допустимые железнодорожные габариты при снятии закрылков и задней части гондолы двигателя.

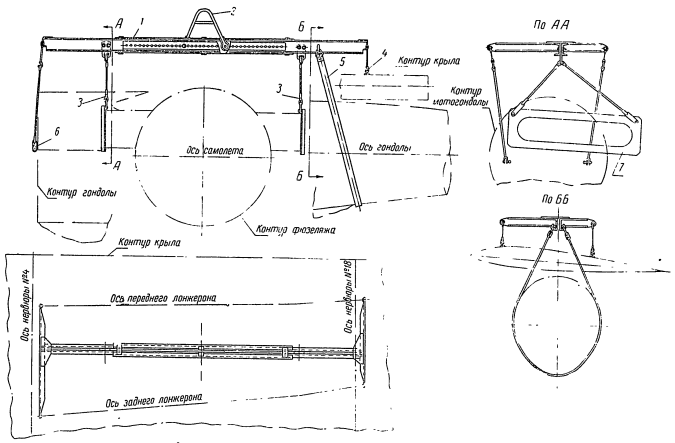
Фюзеляж с центропланом в положении линии полета не выходит по высоте и ширине за пределы железнодорожных габаритов, но по длине он не удовлетворяет железнодорожным требованиям, и транспортировать его можно лишь по особой договоренности с бюро негабаритных перевозок.

При погрузке фюзеляжа на четырехосную платформу передняя его часть свешивается примерно на 4,5 *м*, а хвостовая — на 3,5 *м*. При таком размещении фюзеляжа требуются три платформы.

На фиг. 218 показан вариант транспортировки одного самолета на трех четырехосных платформах



Фиг. 218. Схема транспортировки самолета по железной дороге.
1—правая консольная часть крыла; 2—передний капот гондолы двигателя; 3—средняя часть капота гондолы; 4—фюзеляж, 5—левая консольная часть крыла; 6—стабилизатор с рулем высоты; 7—киль с рулем поворота; 8—двигатели; 9—колеса главных ног шасси; 10—колеса передней ноги; 11—ящик с закрылками.



Фиг. 211. Подвеска для снятия крыла, фюзеляжа и гондолы.

1 – главная балка; *2*—ухо; *3*—трос подвески фюзеляжа; *4*—крюк подвески крыла; *5*—ремень подвески гондолы; *6*—ухо подвески гондолы; *7*—монтажная нервюра.

7. Отсоединить электрожгуты, идущие в крыло, от центрального распределительного устройства в фюзеляже.

Снять крепление жгутов по центроплану и вывести жгуты в крыло.

8. Разъединить тросы синхронизации закрылков у заднего лонжерона центроплана в бомболюке фюзеляжа и вывести их в люк у разъема с крылом.

9. Разъединить трубопровод противообледенительной системы через лючок у оси разъема крыла.

10. Разъединить тяги управления элеронами через лючок у оси разъема крыла.

Примечание. Наконечники тендеров, трубопроводы и жгуты необходимо обмотать целлофаном или другим изоляционным материалом и убрать внутрь крыла и центроплана во избежание повреждений.

11. Разметить все винты нижней стыковой ленты так, чтобы при сборке можно было каждый винт поставить на свое место.

Расстыковку крыла производить в следующем порядке:

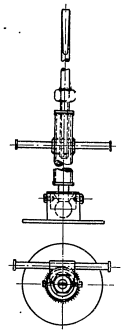
1. Снять переднюю ленту носка и соединяющую пластину камеры противообледенителя.

2. Снять щелевые ленты носовой и хвостовой частей крыла и центроплана снизу и сверху.

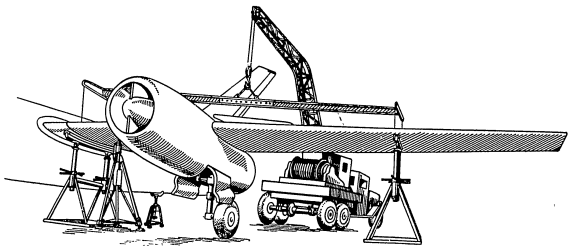
3. Снять крышки люков в носовой и хвостовой частях крыла и центроплана у разъема.

4. Снять болты по вертикальным угольникам переднего и заднего лонжеронов, а также болты, соединяющие торцевые фитинги лонжеронов.

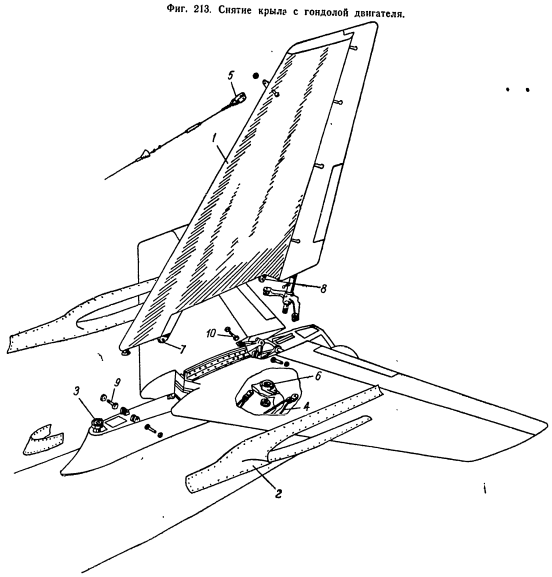
5. Вывернуть винты с помощью специальных отверток (фиг. 212) и снять нижние стыковые ленты и Т-образные накладки.



Фиг. 212. Специальная отвертка.



Фиг. 213. Снятие крыла с гондолой двигателя.



Фиг. 214. Снятие киля с рулем поворота.

1—киль с рулем поворота; *2*—зализ; *3*—гайка трубопровода противообледенительной системы; *4*—трос управления рулем поворота; *5*—антенна; *6*—нижний подшипник руля поворота; *7*—передний узел крепления киля; *8*—задний узел крепления киля; *9*—стыковочный болт переднего узла; *10*—стыковочный болт заднего узла.

13. Вставить два пиропатрона ПП-9 в головную часть ускорителя и навернуть слегка гайки затворов.

14. Отвернуть гайки затворов и, убедившись в наличии накола на пиропатронах, завернуть гайки пирозатворов доотказа.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ. 1. Установку пиропатронов производить непосредственно перед выруливанием самолета на старт.

2. После установки пиропатронов нельзя выходить из кабины летчика.

3. Нельзя находиться под ускорителями и позади их после установки пиропатронов.

4. При рулении и взлете самолета следить за тем, чтобы за самолетом на площади 25 × 150 м не было людей и легко воспламеняющихся предметов, так как при включении ускорителей они могут быть повреждены и зажжены.

ГЛАВА XIII

ТРАНСПОРТИРОВКА САМОЛЕТА

Транспортировка самолета заключается в буксировке его к месту разборки, разборке на отдельные агрегаты (двигатели, фюзеляж, крыло с гондолой двигателя, закрылки, элероны, стабилизатор с рулем высоты, киль с рулем поворота) и в перевозке на автомашинах и по железной дороге.

1. БУКСИРОВКА САМОЛЕТА

Подготовка к буксировке

Буксировка самолета производится при помощи буксировочного приспособления (водила) (фиг. 210).

Перед буксировкой самолета необходимо:

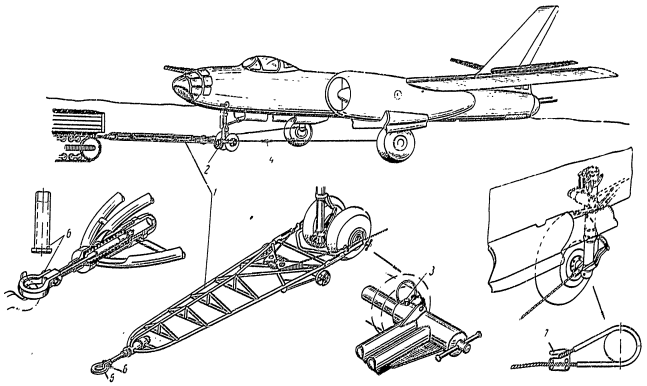
1. Отставить все стремянки, отсоединить все подключения от наземных установок, проверить стояночную усадку шасси и обжатие пневматиков, осмотреть колеса и закрыть все люки.

2. Проверить путь и убедиться в отсутствии препятствий, мешающих буксировке.

Установка буксировочного приспособления

1. Установить вилку водила на переднюю ногу, для чего ввести штыри в ось колес и закрепить их шпильками.

2. Закрепить кольца тросов на штоках амортизаторов главных ног шасси, так чтобы трос не соприкасался непосредственно со штоком, а только через дюритовую трубку.



Фиг. 210. Схема буксировки самолета.

1—водило; *2*—колесо водила; *3*—штырь; *4*—тендер; *5*—ухо; *6*—предохранитель; *7*—крюк.

3. Натянуть тендером трос и выбрать полностью ход в телескопическом соединении вилки, для того чтобы тяговое усилие при буксировке не передавалось на переднюю ногу.

В случае натяжки троса для обеспечения хода телескопического соединения необходимо передвигать крюк по тросу.

4. Присоединить ухо приспособления к тягачу.

5. Поднять колеса водила в верхнее положение и закрепить их шпильками.

Правила буксировки самолета

1. Скорость буксировки не должна превышать 10—15 *км/час* по открытому месту и не более 5 *км/час* вблизи стоянки.

2. Угол отклонения тягача от направления движения самолета допускается не более 30° в каждую сторону.

3. При буксировке в кабине летчика должен находиться летчик или техник. Впереди самолета или на тягаче становится человек, который сигнализирует сидящему в кабине и водителю тягача о неполадках.

4. Пользоваться самолетными тормозами при буксировке разрешается только в случае явной необходимости замедления движения самолета.

5. Буксировку механической тягой разрешается производить при уклонах, не превышающих 15°.

6. Буксировка самолета механической тягой допускается только носовой частью вперед.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ. 1. Для предохранения шасси от возможных перегрузок при толчках и рывках в передней части водила предусмотрен предохранитель. В случае среза предохранителя его следует заменить новым, изготовленным из материала Д1. Изготовлять предохранитель из другого материала нельзя, так как это может привести к поломке шасси.

2. При резких и крутых разворотах водила возможны случаи поломок ограничителя упора хомута ноги.

2. РАЗБОРКА САМОЛЕТА

Разборку самолета выполнять в ангаре, а в случае отсутствия ангара — на очищенной, ровной площадке с твердым грунтом.

Для разборки и погрузки самолета приготовить следующее наземное оборудование:

1. Ящик с инструментом из комплекта 1 : 1.
2. Инструмент из комплектов 1 : 10 и 1 : 30.
3. Гидроподъемники под консоли крыльев (2 шт.) и под носовую часть фюзеляжа (1 шт.).
4. Опорный козелок под шпангоут № 38 фюзеляжа.
5. Винтовые козелки под консоли крыльев (2 шт.) и под центроплан (2 шт.).
6. Тележки-подставки под фюзеляж, крыло и оперение для доставки агрегатов к месту погрузки.
7. Стремянки для отстыковки оперения.
8. Складную стремянку для снятия двигателей.
9. Подвеску для снятия стабилизатора.
10. Подвеску для снятия крыла.
11. Тележку с баллонами сжатого воздуха для подъема шасси.
12. Монтажные первюры центроплана (2 шт.) — из комплекта запасных частей.
13. Тележку для перевозки двигателя.
14. Подвеску для снятия двигателя.

Подъем самолета

1. Установить самолет на подъемники.
2. Установить винтовые козелки с деревянными, обтянутыми войлоком ложементами под первюру № 3 центроплана.
3. Установить винтовые козелки под первюры № 18 крыльев.

Самолет должен быть поднят настолько, чтобы между колесами и землей образовался зазор в 20 *мм*.

Подготовка самолета к разборке

До разборки провести следующие работы на самолете:

1. Произвести внутреннюю консервацию двигателей.
2. Присоединить шланг от воздушных баллонов к бортовому зарядному штуцеру воздушной системы и пустить воздух в систему.
3. Снять колеса с главных ног шасси.
4. Отсоединить гибкий шланг от осевого штуцера цилиндра-выключателя замка подкоса передней ноги. Концы шланга и штуцера заглушить.
5. Убрать главные ноги шасси.
6. Стравить воздух из системы.
7. Отключить аккумуляторные батареи.
8. Слить топливо из баков через сливные штуцеры.

Разборка

Самолет разбирать в следующем порядке:

1. Снять двигатели с самолета и произвести внешнюю консервацию их, руководствуясь главой «Уход за планером самолета» и главой «Замена двигателя на самолете».
2. Снять консоль крыла с гондолой.
3. Снять стабилизатор с рулем высоты.
4. Снять киль с рулем поворота.
5. Снять закрылки с консоли крыла.
6. Снять заднюю часть гондолы.
7. Снять оружие с кормовой и передней установок.

Снятие крыла

Перед снятием крыла с самолета произвести подготовительные работы:

1. Вывернуть болты-заглушки из узлов у первюр № 4 и № 18 переднего и заднего лонжеронов и установить узлы подъема крыла.
2. Подвести подъемный кран (грузоподъемностью не менее 1,5 *т*) к крылу, надеть подвеску (фиг. 211) и натянуть тросы подвески.
3. Разъединить тросы управления замками створок главного шасси через лючки в носке у разъема крыла.
4. Разъединить тросы управления двигателем через лючок в носке центроплана у разъема с крылом.
5. Снять передний носовой люк и разъединить коллектор гидровоздушного трубопровода, топливную трубку и трубку противопожарной системы.
6. Разъединить на правом крыле трубопровод к приемнику воздушных давлений и трубки системы питания гироприборов.

2. ПРОВЕРКА РАБОТЫ ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ ЗАПАЛА, СБРАСЫВАНИЯ УСКОРИТЕЛЕЙ И СИГНАЛИЗАЦИИ

Перед каждой подвеской стартовых ускорителей необходимо тщательно проверять электросистему запала, сбрасывания и сигнализации сброшенного положения ускорителей для обеспечения безотказности действия. Проверка производится для каждого борта следующим образом:

1. Включить бортовой или аэродромный аккумулятор.

2. В кабине штурмана перевести вверх выключатели «Стартовые ракеты».

3. Поставить выключатель на специальной панели на левом борту кабины пилота в положение «Выключено» и с помощью вольтметра убедиться в отсутствии напряжения на контактах розетки запала на нижней поверхности крыла и пиропистолета замка ДЗ-40. Нажимая на кнопки запала и сбрасывания, убедиться в отсутствии напряжения на тех же контактах. Отсутствие напряжения свидетельствует об исправности сети, если же обнаружено напряжение, то это указывает на замыкание выключателя на специальной панели левого борта.

4. Поставить выключатель на специальной панели на левом борту кабины пилота в положение «Включено». Включить вилку проводки запала ускорителей в розетку на нижней поверхности крыла и убедиться, что при этом загорелась лампочка сигнализации. С помощью вольтметра убедиться в отсутствии напряжения на контактах пиропистолета сбрасывания и запала ускорителей; нажимая на кнопки запала и сброса, убедиться в наличии напряжения на тех контактах. Выдернуть вилку проводов запала из розетки и убедиться, что лампочка сигнализации погасла.

5. Выключить электросеть стартовых ускорителей. Завернуть в пиропистолет замка ДЗ-40 пиропатрон. Вынуть пиропатрон и посмотреть, есть ли на нем накол от острия контакта. Если накола нет, то пиропистолет неисправен и дефект необходимо устранить.

6. После подвески стартовых ускорителей таким же образом проверить накол пиропатронов запала.

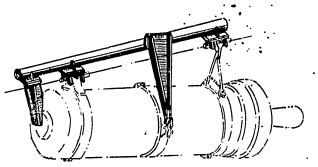
3. ПОДГОТОВКА СТАРТОВОГО УСКОРИТЕЛЯ К ПОДВЕСКЕ НА САМОЛЕТ

Перед подвеской ускорителей на самолет на них нужно установить сопло необходимого размера и хомуты. Работа производится в том же помещении, где хранятся ускорители. Установка сопла операция не сложная и особых пояснений не требует. Установка хомутов может быть осуществлена только с помощью специального приспособления (фиг. 206) и производится в следующем порядке:

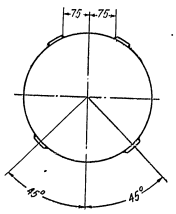
1. Надеть на ускоритель все три хомута. Средний хомут ставить, сообразуясь с назначением ускорителя, под левое или правое крыло. Разгибать концы хомутов нельзя, поэтому следует их надевать с переднего конца поочередно, начиная с заднего хомута.

2. Установить передний хомут так, чтобы задняя кромка его плотно прижималась ко всем четырем упорам, приваренным к корпусу ускорителя. Подошва упора, приваренного на переднем хомуте, должна располагаться между двумя упорами, приваренными на корпусе ближе других друг к другу (фиг. 207).

3. Установить на упоры хомутов приспособление так, чтобы упоры переднего и заднего хомутов вошли в гнезда приспособления, а передний и средний кронштейны приспособления упирались в средний хомут и головную часть ускорителя.



Фиг. 206. Установка хомутов ускорителя при помощи приспособления.

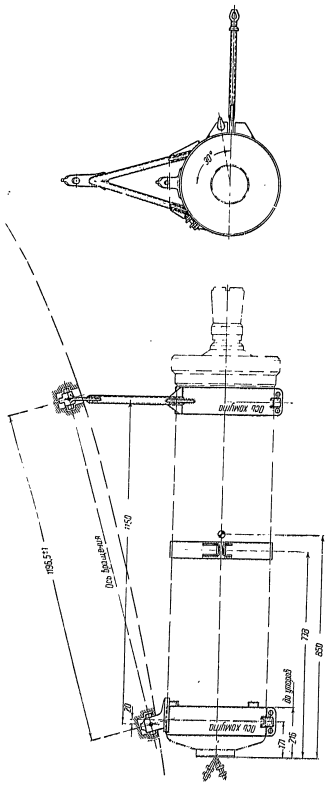


Фиг. 207. Расположение упоров на ПСР-1500-1б.

4. Убедиться в том, что оси упоров переднего и заднего хомутов лежат на одной прямой, и установить средний и задний хомуты по длине ускорителя так, чтобы упоры их соответствовали гнездам приспособления.

У правильно установленных хомутов ось упоров расположена на одной линии, проходящей под углом в 16°, а плоскость проушины среднего хомута, в которой крепится тяга, перпендикулярна плоскости «Ось ускорителя» — «Линия упоров переднего и заднего хомутов».

Правильное положение хомутов на ускорителе показано на фиг. 208. Пользуясь размерами, данными на этой фигуре, можно изготовить приспособление для установки хомутов.



Фиг. 208. Установка ускорителя на самолет.

5. Затянуть хомуты на ускорителе. Затяжку производить стандартными гаечными ключами от руки доотказа.

4. ПОДВЕСКА СТАРТОВЫХ УСКОРИТЕЛЕЙ

Подготовленные ускорители с установленными хомутами перевозятся к самолету на специальной тележке. При перевозке соблюдать осторожность, чтобы не сдвинуть с места и не деформировать хомуты, их упоры или тягу среднего хомута. После этого проверить электрозапал, сброс и сигнализацию и подвесить стартовые ускорители в следующем порядке:

1. Вставить вилку проводки запала ускорителя в розетку на нижней обшивке крыла и закоптить ее шпилькой № 00.

2. Убедиться в том, что сеть запала и сбрасывания исправна, и выключить сеть.

3. Закрыть замок ДЗ-40 через лючок на нижней обшивке крыла.

4. Установить лебедку БЛ-47 на узлы под фюзеляжем.

5. Ввернуть ролики в гнезда на борту фюзеляжа и в кронштейне крепления замка.

6. Протянуть трос от лебедки через все три ролика и зацепить его крючком за серьгу среднего хомута ускорителя.

7. Вращая за рукоятку лебедки, поднимать ускоритель.

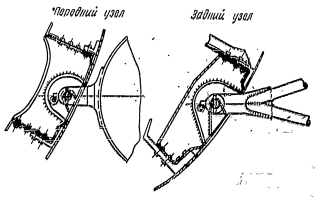
8. По мере подъема ускорителя направлять упоры переднего и заднего хомутов в соответствующие узлы на фюзеляже. При этом следить за тем, чтобы упоры вошли в узлы без удара, и язычки упоров легли на валики, имеющиеся в гнездах (фиг. 209).

9. После того как упоры переднего и заднего хомутов вошли в узлы фюзеляжа, направить верхний конец тяги от среднего хомута в отверстие на обшивке крыла и укрепить ее в замке ДЗ-40.

10. Ослабить трос, повернув ручку лебедки в обратном направлении на 1 — 2 оборота, и убедиться, что ускоритель надежно закреплен в узлах фюзеляжа и замке ДЗ-40.

11. Снять лебедку и все три ролика. На болты роликов навернуть колпачки, имеющиеся при них для предохранения резьбы.

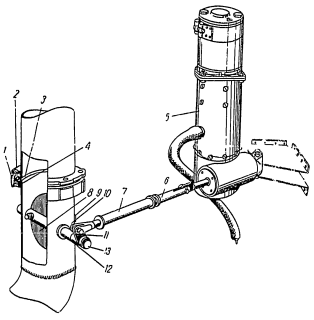
12. Вставить пиропатроны ПП-3 в пиропистолеты замков ДЗ-40 и закрыть крышку лючка.



Фиг. 209. Узлы крепления ускорителей на фюзеляже.

5. Для определения герметичности системы поставить заглушки: на входе во все три регулятора и на концы труб, отсоединенных от регуляторов, на штуцеры трубок, подводящие воздух к заборным патрубкам высотной системы в одной из гондол, и на концы труб, отсоединенных от коллекторов двигателей. К штуцерам, подводящим горячий воздух к заборным патрубкам высотной системы, в другой гондоле присоединить контрольный манометр и шланг со сжатым воздухом. Открыть дроссельные заслонки (фиг. 202) системы, включив выключатель.

Испытание на герметичность производить при давлении не выше 4 *кг/см²* по контрольному манометру.



Фиг. 202. Дроссельная заслонка противообледенительной системы.

1—накидная гайка; *2*—штуцер; *3*—уплотнительное кольцо; *4*—опорное кольцо; *5*—электромеханизм УТ-3; *6*—вилка; *7*—тяга; *8*—дроссельная заслонка; *9*—ограничитель; *10*—корпус; *11*—ведущий поводок; *12*—подшипник; *13*—ось дросселя.

Все соединения системы освободить от теплоизолирующих чехлов и утечку воздуха определять мыльной водой. Мыло должно быть нейтральным. После проверки стравить воздух из системы и все места, смачиваемые мыльной водой, тщательно протереть сухой ветошью.

При длительном нахождении регуляторов расхода воздуха АВР-2 в нерабочем состоянии, когда противообледенительная система месяцами не включается, могут возникать задиры на подвижном клапане-плунжере у АВР-2, вследствие загрязнения трущихся поверхностей.

Для обеспечения нормальной работы регуляторов необходимо периодически включать систему. Систему включать при очередных запусках двигателей на 3 — 5 мин.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ В ПОЛЕТЕ

1. Система противообледенения рассчитана на работу на высотах от земли до высоты 5000 *м*. На больших высотах эффективность системы постепенно уменьшается и включать ее без надобности не следует. Однако на высотах более 5000 *м* обледенение самолета весьма редкое явление.

2. Включать систему можно на всех режимах работы двигателей за исключением взлетно-боевого. При появлении признаков обледенения необходимо включить выключатели обеих групп и периодически контролировать работу системы по термометру. Рабочий диапазон температур в полете лежит в пределах 100 — 160° С. Показания термометра хвостового оперения обычно несколько ниже (приблизительно на 15° С), чем крыльевых термометров, вследствие дополнительных теплопотерь.

3. После выхода из зоны обледенения систему необходимо выключить. Без надобности держать систему включенной не следует, так как при этом повышается температура газа за турбиной и удельный расход топлива. На высотах более 5000 *м* систему противообледенения включать только в случае действительного обледенения. Включать систему с целью предупреждения обледенения на этих высотах не рекомендуется.

4. В случае превышения температуры воздуха на входе в крыло выше 160° С в полете или выше 120° С на земле надо немедленно выключать систему для остывания.

5. При включении противообледенительной системы число оборотов двигателей может упасть примерно на 150 об/мин. Обороты двигателей необходимо восстановить дачей газа.

6. В случае отказа одного из двигателей при полетах с включенной системой необходимо дроссельную заслонку системы от неработающего двигателя закрыть. Переключатель соответствующей заслонки поставить в положение «Выключено».

7. Периодически, через 10 дней, для обеспечения нормальной работы системы, включать ее при оборотах двигателя не ниже 10 000 об/мин на высоте 2 — 4 *км* на время от 3 до 5 мин.

ГЛАВА XII

ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАРТОВЫХ УСКОРИТЕЛЕЙ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

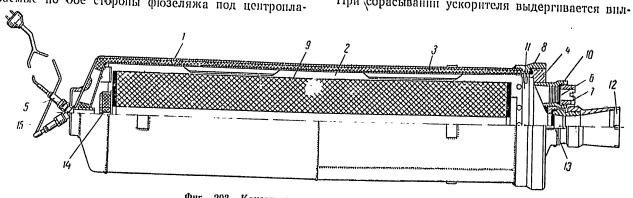
Для сокращения разбега при взлете, а также при взлете перегруженного самолета применяются пороховые стартовые ускорители (фиг. 203), подвешиваемые по обе стороны фюзеляжа под центропланом. Каждый ускоритель имеет по три точки крепления. Две из них расположены на фюзеляже и одна в центроплане. Тягу ускорителей передают точки на фюзеляже, а точка в центроплане служит только для подвески.

В носовой части каждого ускорителя ставятся два пиропатрона, которые соединяются электропроводом со штепсельной розеткой на нижней поверхности крыла. Эти пиропатроны служат для запала ускорителя. Кнопка запала расположена на штурвале (фиг. 204). После взлета стартовые ускорители сбрасываются над ненаселенной местностью. Сбрасывание осуществляется нажатием на кнопку сбрасывания, расположенную на специальной панели (фиг. 205) по левому борту кабины. При нажатии на кнопку срабатывают электропредохранитель и пиропатрон замка ДЗ-40, на котором подвешен стартовый ускоритель к центроплану.

При сбрасывании ускорителя выдергивается вилка запала из штепсельной розетки, при этом размыкаются контакты цепи сигнализации сброса ускорителей. Лампочка сигнализации расположена также на специальной панели по левому борту. На этой же панели расположен и выключатель, включающий электросхему запала и сбрасывания ускорителей в общую электросеть.

Корпусы использованных и сброшенных стартовых ускорителей, а также узлы крепления их нельзя использовать повторно, так как это может вызвать заклинание или разрушение их.

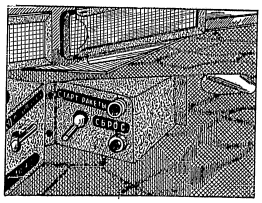
В зависимости от времени года, а точнее от температуры пороховой шашки ускорителя, применяются два размера сопла. В зимнее время, при температуре пороховой шашки от +15° С до —40° С применяется сопло № 1 с диаметром критического сечения 70 *мм*. В летнее время, при температуре пороховой шашки от +5° С до +45° С применяется сопло № 2 с диаметром критического сечения 75 *мм*.



Фиг. 203. Конструкция ускорителя ПСР-1500-15.

1—корпус; *2*—внутренний каркас; *3*—теплоизоляция; *4*—крышка; *5*—пиропатрон; *6*—алюминиевая диафрагма; *7*—предохранительное сопло; *8*—прокладка; *9*—пороховая шашка; *10*—асбестовые шайбы; *11*—решетка; *12*—реактивное сопло; *13*—диафрагма; *14*—капсюль-детонатор; *15*—электропровод.

Фиг. 204. Кнопка включения ПСР на штурвале.



Фиг. 205. Панель сбрасывания ускорителей.

4. Место стыка болта с гайкой по периметру покрывать двумя слоями клея Б-10 и затем после 4—5-часового высыхания при температуре 20° С — двумя слоями клея БФ-4

Установка фонаря и крышек люков

1. Волнистость поверхности фонаря и крышек люков, сопрягающейся со шлангом герметизации, не должна превышать 0,4 *мм*.

2. При отсутствии давления в кабине и шланге зазор между фонарем или крышкою люка и ложементом, служащим для укладки шланга герметизации, должен быть не более 1 — 2 *мм*.

3. Сопрягаемые поверхности должны быть гладкими и не должны иметь заусенцев.

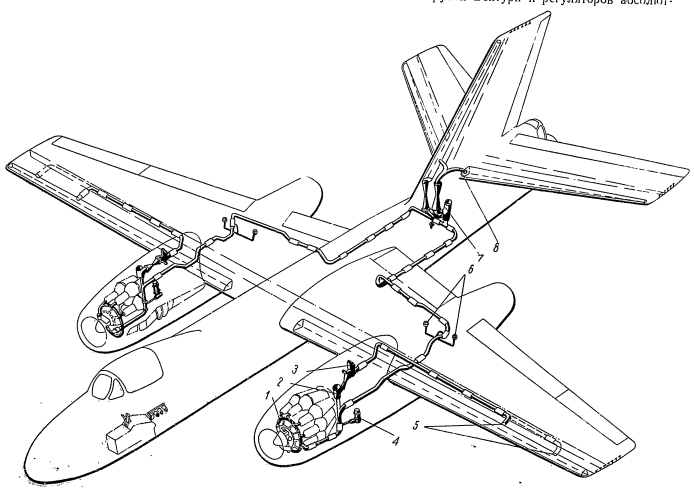
4. Шланг не должен выступать выше краев желоба в ложементе.

ГЛАВА XI

УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ПРОТИВООБЛЕДЕНЕНИЯ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

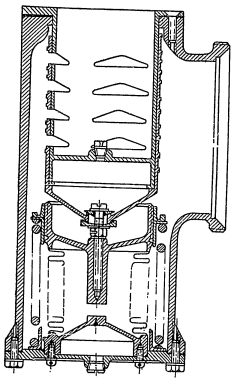
Система противообледенения (фиг. 197) на самолете Ил-28 выполнена по принципу использования горячего воздуха для подогрева передних кромок крыла и оперения. Горячий воздух забирается с помощью коллектора от всех девяти патрубков компрессоров обоих двигателей. Включение системы производится путем открытия дросселей, управляемых электромеханизмами УТ-3, расположенными в гондолах двигателей. На входе воздуха в крыло (в каждой гондоле) и в хвостовое оперение установлены автоматы весового расхода воздуха, скомпонованные из трубок Вентури и регуляторов абсолютного давления АВР-2 (фиг. 198). Там же расположены термопары термометров ТЦТ-9. Индикаторы термометров и выключатели управления дросселями расположены на отдельной панельке на левом борту в кабине летчика.



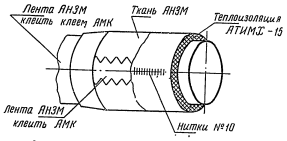
Фиг. 197. Схема противообледенительной системы.

1—коллектор на двигателе; 2—регулятор абсолютного давления; 3—5—крыльевые выходные насадки; 4—электромеханизм управления заслонкой включения УТ-3; 6—выходные насадки для обогрева воздухозаборников систем наддува кабин; 7—регулятор абсолютного давления; 8—выходные насадки оперения.

При включении системы горячий воздух подается для подогрева носков правого и левого крыла, обеих половинок стабилизатора и киля. Кроме того, обогреваются заборники воздуха высотной системы, расположенные по обе стороны каждой гондолы двигателя. Воздух из крыла и оперения выходит через щели, выполненные на концевых обтекателях их.



Фиг. 198. Регулятор абсолютного давления АВР-2.



Фиг. 199. Типовая заделка теплоизоляции.

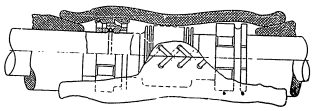
Все трубопроводы и агрегаты системы теплоизолированы для уменьшения потерь тепла. Типовая заделка теплоизоляции трубы показана на фиг. 199. Для предотвращения возникновения напряжений в трубопроводах системы при включении и выключении имеется ряд температурных компенсаторов (фиг. 200). Трубопроводы выполнены из сварных и цельнотянутых труб. Материал трубопроводов АМЦМ.

2. ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ НА ЗЕМЛЕ

Для обеспечения безотказности системы выполнять следующее:

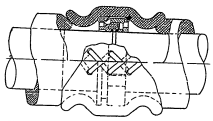
1. Не допускать ни малейшего нарушения теплоизолирующего слоя на деталях системы и герметичности трубопроводов.

2. При ремонте теплоизоляции труб или теплоизолирующих чехлов на агрегаты и сочленения применять материал АТИМХ-20, обшивая его тканью АНЗМ. Швы заклеивать лентой из АНЗМ с помощью клея АК-20 (см. фиг. 199).



Фиг. 200. Температурный компенсатор системы противообледенения.

3. При замене температурных компенсаторов или труб соединение их производить так, как указано на фиг. 200 и 201.



Фиг. 201. Типовое соединение труб противообледенительной системы.

4. Исправность регуляторов АВР-2 проверять при работающих двигателях (на 8000 — 9000 об/мин), для чего необходимо включить манометр с ценой деления 0,1 *кг/см²* в специальный штуцер, соединенный с регулятором трубкой, и включить систему противообледенения. При нормальной работе регулятор должен поддерживать избыточное давление 0,18 — 0,20 *кг/см²*.

При включении системы число оборотов двигателей может упасть примерно на 150 об/мин. Обороты необходимо восстановить дачей газа.

При опробовании системы противообледенения на земле не допускать превышения температуры по ТЦТ-9 выше 120° С, так как при этом могут возникнуть большие температурные напряжения в обшивке носков крыла и оперения. Температура по приборам для правого и левого крыльев должна быть одинакова.

и наружный контур зенкованного отверстия не должен быть овальным или смещенным относительно оси отверстия.

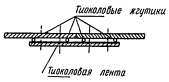
7. После подгонки детали разобрать.

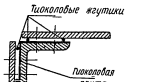
Подгонка деталей перед герметической клепкой

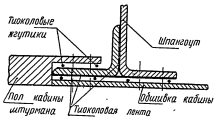
1. Очистить детали от пыли и грязи чистой тряпкой по ширине клепочных швов.

2. Зачистить заусенцы на торцах листов и в отверстиях с помощью шпателя из органического стекла.

3. Протереть сопрягающиеся детали чистой тряпкой, смоченной в бензине Б-70 без этиловой жидкости.







Фиг. 192. Расположение уплотнительной ленты и жгутиков при клепке различных герметичных швов.

4. Работу с уплотнителями производить при температуре окружающего воздуха не менее 20° С, не допускать нагрев обшивки выше 30° С.

5. Уплотнительную тиоколовую ленту накладывать на неподвижную поверхность склепываемых деталей совместно с предохранительной прокладкой, постепенно разматывая рулон.

6. Для устранения складок, морщин и для лучшего прилипания ленты к поверхности прикатывать ее роликом через предохранительную ленту.

7. При заготовке необходимых отрезков ленты запрещается обрывать ленту руками (необходимо обрезать ее ножом).

8. Соединение уплотнительных лент встык делать под углом 45° и 90°. Стык располагать между заклепками. Избегать расположения стыков уплотнителя на стыках обшивки. Не допускается двойной слой уплотнителя.

9. После прикатки уплотнительной тиоколовой ленты осторожно снять предохранительную ленту. При этом необходимо осторожно отдирать ее от уплотнительной ленты, начиная с одного конца; уплотнительную ленту при этом придерживать от сдвига пластинкой из пластмассы.

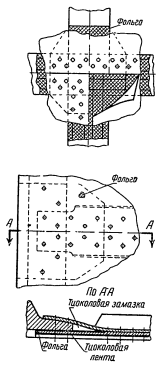
10. В местах стыка листов между собой и с концевыми шпангоутами, в местах соединения обшивки с окантовкой люка, с каркасом фонаря летчика, окнами штурмана и в других подобных местах необходимо прокладывать тиоколовый жгут Ф 2—3 *мм*. Жгуты следует изготавливать из тиоколовой уплотнительной замазки с помощью шприца. Жгуты накладывать на тиоколовую ленту после удаления предохранительной ленты. Расположение жгутов должно осуществляться в соответствии с фиг. 192.

11. В местах пересечения продольных и поперечных швов, в местах сопряжения продольных швов с концевыми шпангоутами, в многодетальных узлах, при прохождении шва в зоне подсеченного профиля и т. п. необходимо устанавливать алюминиевую фольгу толщиной 0,2 *мм*. Фольгу располагать, как указано на фиг. 193.

12. В острых углах кабины для лучшего уплотнения рекомендуется устанавливать трехгранные штампованные уголки из алюминиевой фольги толщиной 0,2 *мм*. Уголки располагать между каркасом и обшивкой.

13. Не допускать попадания мусора и грязи на поверхность уплотнителя после удаления уплотнительной ленты. Нельзя браться руками за уплотнитель после удаления предохранительной ленты.

14. Обшивку устанавливать на контрольных болтах по тем же отверстиям, что и при предварительной сборке.



Фиг. 193. Расположение фольги при клепке многодетальных герметичных швов.

15. Тиоколовую ленту прокалывать через отверстия специальным полированным шилом с диаметром, меньшим диаметра заклепки на 0,2 *мм*. Шило в процессе работы необходимо смачивать в воде и периодически протирать тряпкой, смоченной в бензине, не допуская наращивания тиокола. При прокалывании шилом не заваливать и не разворачивать края заклепочных отверстий.

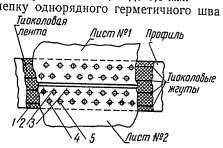
Клепка герметичных швов

1. Клепку производить с предварительной подтяжкой склепываемого пакета.

2. Обжимки и поддержки употреблять обычные.

3. Потайную клепку герметичных швов выполнять только с выступающей над поверхностью закладной головкой в пределах от 0,03 до 0,1 *мм*.

4. Клепку однорядного герметичного шва вести с одного конца. В двухрядном герметичном шве сначала клепать несколько заклепок внутреннего ряда (*1, 2, 3*), а затем наружного (*4, 5*) и так далее (фиг. 194). Клепка ведется также с одного конца.



Фиг. 194. Порядок клепки герметичного шва.

Обработка внутренних поверхностей кабины после клепки

1. Выжатую тиоколовую замазку забить в те места, откуда она вышла, а оставшуюся выровнять шпателем.

2. Тиоколовую ленту и фольгу, выступающие из-под профилей и деталей, осторожно удалять с помощью острого ножа. При этом соблюдать осторожность, чтобы не повредить обшивки.

3. Замыкающие головки заклепок и выравненную шпателем тиоколовую замазку покрывать слоем замазки НГ-16.

4. Дополнительную герметизацию производить путем нанесения двух-трех слоев клея Б-10 и затем после 4—5-часового высыхания при температуре 20° С нанесением двух-трех слоев клея БФ-4.

Дополнительной герметизации должны быть подвергнуты острые углы кабины, потайные двухсторонние заклепочные швы и другие малонадежные в отношении герметичных качеств зоны.

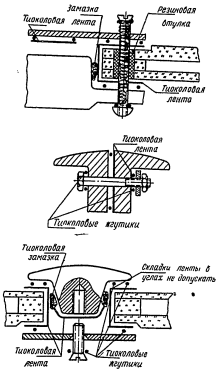
Установка остекления

1. Проверить взаимное прилегание остекления и каркаса. Зазор между каркасом и стеклом не должен превышать 0,3 *мм*.

2. Сверление, зенкование под головки болтов и подготовку деталей производить, как указано выше в разделе «Сборка и подготовка деталей перед герметической клепкой».

3. Остекление и детали каркаса устанавливать, как показано на фиг. 195.

4. Для обеспечения равномерного давления по всему периметру стекла болты затягивать последовательно через один.



Фиг. 195. Установка деталей остекления и каркаса фонаря.

5. Выжатую тиоколовую замазку забить в те места, откуда она вышла. Оставшуюся замазку выровнять шпателем.

6. Выравненную шпателем замазку покрыть слоем замазки НГ-16.

Установка винтов и болтов

1. Перед установкой на винт наложить тиоколовую замазку, как указано на фиг. 196. Под шайбу гайки болта поставить тиоколовый жгутик и тиоколовую ленту.

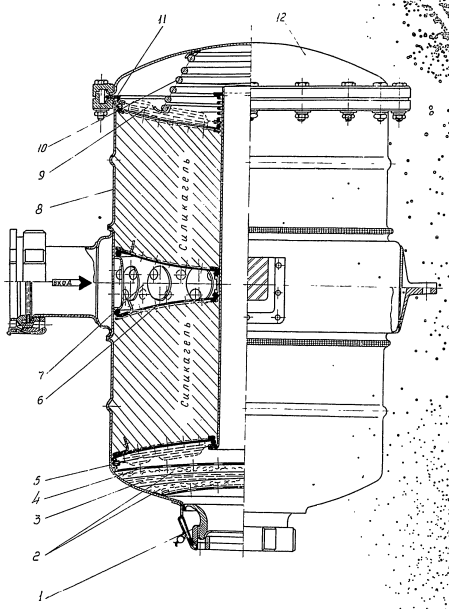
Фиг. 196. Нанесение тиоколовой замазки на винт.

2. После затяжки оставшуюся замазку под головкой болта снять, а под шайбы заправить шпателем.

3. Выравненную шпателем замазку покрыть слоем замазки НГ-16.

не допуская присутствия в этом помещении паров топлива, масла и различных кислот.

Если силикагель загрязнен продуктами распада, то следует заменить асбестовое волокно противопыльных подушек, а все детали и корпус фильтра обезжирить.



Фиг. 188. Химический фильтр высотной системы.

1—выходной штуцер; *2*—елочная канитель; *3*—асбестовое волокно; *4*—нижний лист; *5*—подушка; *6*—сетка; *7*—распорное кольцо; *8*—кожух фильтра; *9*—подушка; *10*—пружина; *11*—прокладка (паронит УВ-10—Л-2,5); *12*—крышка.

6. ЗАМЕНА ШЛАНГОВ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ФОНАРЯ И ВХОДНЫХ ЛЮКОВ

Шланги герметизации фонаря летчика и входных люков штурмана и стрелка-радиста заменяются одинаково. Различие состоит лишь в том, что они по-разному расположены и при замене шлангов надо снимать различные детали. Кроме того, конструктивно желоб и шланг люка штурмана выполнены отлично от остальных. Замену шлангов и их приклейку производить при температуре окружающего воздуха не менее 18 — 20° С. Порядок приемов замены шланга герметизации следующий:

1. Открыть фонарь (крышку люка) и отсоединить детали, мешающие постановке нового шланга, от крышки или каркаса фюзеляжа.

2. Отсоединить трубку подвода воздуха в шланг от ниппеля шланга и отвернуть крепежную гайку ниппеля.

3. Освободить ниппель шланга из крепления его к окантовке люка.

4. Удалить дефектный шланг и очистить желоб от оставшихся кусочков резины и следов клея при помощи бензина Б-70 и сухой холщевой тряпки.

5. Восстановить защитное покрытие в желобе. Особое внимание обратить на состояние окантовок люка штурмана и фонаря летчика, так как они выполнены из магниевого сплава.

6. Примерить новый шланг по желобу.

7. Обезжирить бензином Б-70 без примеси этиловой жидкости ту часть шланга, которая будет прилегать к днищу желоба, и сам желоб.

8. Промазать желоб термопреном и просушить его в течение 30 мин, затем вторично промазать желоб термопреном и просушить его в течение 30 мин.

9. Промазать кисточкой (по термопрену) желоб и одновременно приклеиваемую поверхность шланга клеем № 88 и просушить в течение 5 — 10 мин.

10. По окончании сушки нанесенного слоя клея вложить шланг в желоб, предварительно вставив ниппель шланга в отверстие желоба, и тщательно прокатать шланг роликом.

11. Присоединить трубку к ниппелю шланга.

12. Закрыть и запереть фонарь и крышки люков; дать давление в систему надувания шлангов и выдержать в течение 15 — 20 мин. После этого произвести сушку в течение 24 часов при температуре +18° С.

Приклеивать шланг и выдерживать при пониженных температурах (до +2° С) разрешается лишь в исключительных случаях, при этом время выдержки должно быть увеличено до 3 — 4 суток.

7. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ КАБИН

Герметичность кабин может быть нарушена из-за повреждений и пробоин, ослабления заклепочных швов, нарушения герметических выводов, трубопроводов (фиг. 189), электропроводки (фиг. 190) и проводки управления (фиг. 191). Восстановление герметичности выводов не представляет затруднений и заключается в замене уплотняющих элементов, прокладок или целиком герметического разъема (электроразъемы). При нарушении герметичности смотровых лючков необходимо приклеить клеем № 88 новую резиновую уплотняющую прокладку на окантовку люка.

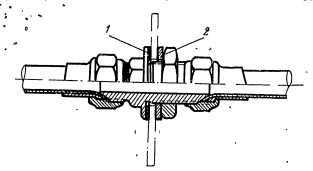
Наибольшую трудность составляет ремонт герметичных кабин в случае пробоин и ослабления заклепочных швов. Трудность эта заключается в получении герметичных заклепочных швов. В качестве уплотнительных материалов для получения герметичных заклепочных швов применяются:

а) тиоколовая уплотнительная лента (ТУ МРП 1393—47);

б) тиоколовая уплотнительная замазка (ТУ МРП 1391 —47);

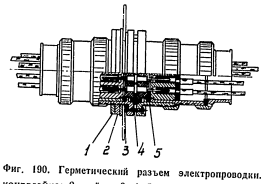
в) замазка НГ-16;

г) клей типа Б-10 и БФ-4.



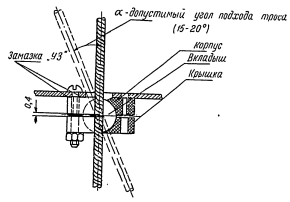
Фиг. 189. Герметический вывод трубопровода.

1, 2—прокладки.



Фиг. 190. Герметический разъем электропроводки.

1—контргайка; *2*—гайка; *3, 4, 5*—резиновые прокладки.



Фиг. 191. Герметический вывод троса.

При производстве клепальных работ температура уплотнителей должна быть не ниже +20° С. До этой температуры их можно подогревать любым способом. Работу по герметической клепке и установке отдельных деталей кабины выполнять, строго руководствуясь технологическими требованиями и порядком производства работ, изложенными ниже.

Сборка деталей перед герметической клепкой

1. Сборку деталей производить, используя контрольные болты.

2. Расстояние между контрольными болтами должно быть 80 — 120 *мм*.

3. Зазор между сопрягаемыми деталями допускается до 0,2 *мм*.

4. Зазор в стыках листов не более 0,5 *мм*.

5. Отверстия сверлить без перекоса.

6. Зенкованная поверхность должна быть гладкой

4. ПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОТНОЙ СИСТЕМОЙ В ПОЛЕТЕ

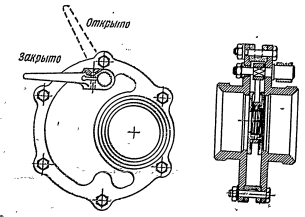
При стоянке самолета на земле высотная система не действует, т. е. воздух на наддув кабины не поступает. Можно только загерметизировать и разгерметизировать фонарь кабины летчика и входные люки стрелка и штурмана. Входные люки летчик герметизирует перед взлетом самолета в следующем порядке:

1. Дать команду: «Проверить закрытие люков»
2. Получив ответ: «Люки закрыты», перевести флажок крана герметизации в положение «Загерметизировано» (до самолета № 50301601).
3. Открыть кран «Давление» и убедиться, что давление по манометру установилось 3,0 — 4,7 *кг/см²* (с самолета № 50301601 поставить кран герметизации и аварийного сброса давления в положение «Давление» и убедиться, что давление в системе не падает).
4. Закрыть кран «Давление» и убедиться, что давление в системе не падает (до самолета № 50301601).

Штурман может только разгерметизировать входные люки в аварийном случае. Воздух начинает поступать в кабину только после того, как самолет будет иметь скорость движения не менее 30—50 *км/час*, так как у земли в кабины может поступать лишь воздух из атмосферы, забираемый патрубками на гондолах двигателей. Сжатый воздух от компрессоров двигателей в систему не поступает, так как магистраль перекрыта баростатическими регуляторами, расположенными в гондолах двигателей. Эти регуляторы начнут пропускать воздух только после того, как самолет будет продолжать полет на высотах более 1750 *м*.

В полете эти регуляторы автоматически регулируют подачу воздуха в кабины, и летчику не требуется вмешиваться в работу системы. Магистральные заслонки (фиг. 186), расположенные в кормовой и передней кабинах, во время полета должны быть полностью открыты. Регулировать подачу воздуха в кабину этими заслонками запрещается. Этими заслонками пользоваться в следующих случаях:

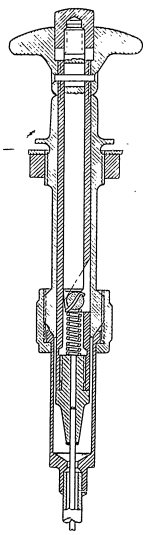
1) Если попал дым в кабины при пожаре на одном из двигателей;



Фиг. 186. Магистральная заслонка высотной системы в кабине стрелка-радиста.

2) Если попали пары топлива или горелого масла в кабину вследствие поломки или обрыва топливных или гидравлических трубок;

3) Если температура воздуха, поступающего в кабину, выше 90° С по термометру.



Фиг. 187. Механизм управления магистральной заслонкой в кабине летчика.

Во всех этих случаях необходимо немедленно закрывать заслонки системы и разгерметизировать входные люки. Для закрытия заслонки летчика необходимо нажать на стопорную кнопку ручки (фиг. 187) и опустить ее вниз.

По мере набора высоты следить за показаниями прибора УВПД. Если высота в кабине превышает 4500 *м* при полете на высоте 12 000 *м*, то это значит, что кабины недостаточно герметичны или есть утечки в магистралях от компрессоров двигателей. В случае увеличения перепада давлений больше 0,46 *кг/см²* необходимо немедленно уменьшить его, вращая ручки регуляторов давления в кабине РД-3 и РД-4 по направлению стрелки «Открыто» до тех пор, пока перепад установится равным 0,4 *кг/см²*.

При выполнении боевого задания в тех случаях, когда может случиться повреждение кабины на высоте более 4000 *м*, следует вручную установить перепад давления 0,15 *кг/см²*. Такой перепад необходим для того, чтобы избежать вредного действия быстрого падения давления на организм экипажа при прострелке кабин.

Периодически летчик должен контролировать давление воздуха в шлангах герметизации по манометру. Давление должно быть в пределах 3—4,7 *кг/см²*. В случае падения давления ниже 3 *кг/см²* на самолетах, где есть запорный вентиль, необходимо снова наполнить камеры воздухом. Если в полете правый двигатель остановился, то нельзя открывать запорный вентиль, так как при этом давление в шлангах может упасть еще ниже.

При необходимости покинуть кабину самолета на высоте не рекомендуется без крайней на то необходимости сбрасывать фонарь или крышку люка, не разгерметизировав кабины, так как при этом можно потерять сознание от резкого падения давления. Перед покиданием самолета необходимо предварительно разгерметизировать кабины, для чего поставить кран герметизации в положение «Разгерметизировано» и закрыть дроссельную заслонку. Можно также воспользоваться рукояткой ручной регулировки РД-4 и РД-3.

Перед заходом на посадку летчик должен поставить ручку крана герметизации в положении «Разгерметизировано» (с самолета № 50301601 установить запорный вентиль в положение «Сброс»). Если летчик эту операцию выполнить не может, то штурман может разгерметизировать люки, повернув маховичок крана в направлении стрелки «Сброс». Штурман и стрелок-радист не имеют права открывать крышки входных люков, не спросив разрешения летчика.

5. УХОД ЗА ХИМИЧЕСКИМ ФИЛЬТРОМ

Химические фильтры (фиг. 188), расположенные в каждой гондоле двигателя, служат для улавливания паров топлива, масла, а также пыли и влаги. Полушки для улавливания пыли наполнены химически чистым асбестовым трепаным волокном марки «Крюд» фабрики «Красное веретено» и елочной канителью. В качестве поглотителя применяется силикагель марки КСК ГОСТ 3956—47. Силикагель необходимо менять в каждом случае, когда в кабине отмечены запахи паров топлива или масла.

Заменять силикагель в фильтрах в сухом чистом помещении в следующем порядке:

1. Снять фильтр с самолета.
2. Снять с фильтра теплоизолирующий чехол.
3. Отвернуть все болты и снять верхнюю крышку.
4. Снять распорную конусную пружину.
5. Расконтрить булавку, снять шайбу и цилиндрическую пружину с центральной трубы.
6. Снять верхнюю противопыльную подушку.
7. Высыпать верхний слой силикагеля в мерную посуду и замерить его объем.
8. За специальные ушки вытащить донышко верхнего яруса.
9. Снять упорное кольцо с центральной трубы.
10. Вытащить верхнюю крышку нижнего яруса за специальные ушки.
11. Высыпать нижний слой силикагеля в мерную посуду и замерить объем его. Проверить, не остался ли силикагель в боковой полости входного канала.
12. Вытащить нижнюю противопыльную подушку и центральную трубу.
13. Продуть сжатым воздухом противопыльные подушки до полного удаления из них пыли, а потом просушить при температуре 300° С. Для продувки баллон сжатого воздуха поставить вертикально, дать ему отстояться 15—20 мин. и, прежде чем продувать подушки, направить струю воздуха на листок чистой бумаги, чтобы убедиться в том, что воздух не содержит следов воды или масла.
14. Протереть чистой тряпкой все детали фильтра для удаления с них мелкой силикагелевой пыли.
15. Взять свежий силикагель марки КСК ГОСТ 3956—47. Если силикагель хранился не в стеклянной таре с плотной упаковкой в присутствии паров бензина, керосина, масла, кислот и т. п. в сыром помещении, то такой силикагель нельзя употреблять для зарядки фильтров.
16. Высыпать силикагель на металлические противни слоем толщиной не более 20 *мм* и просушить его в течение часа при температуре 140 — 150° С. При просушивании силикагель необходимо несколько раз перемешивать.
17. Просеять силикагель через проволочное сито с ячейками размером 2,5 *мм*. Пыль и мелкие зерна, прошедшие через это сито, засыпать в фильтр нельзя.
18. С помощью мерной посуды отмерить такое количество просушенного и просеянного силикагеля, какое было высыпано из нижнего яруса.
19. Вставить в корпус фильтра центральную трубу, нижнюю и верхнюю противопыльные подушки.
20. Засыпать отмеренное количество силикагеля в корпус фильтра, следя при этом за тем, чтобы силикагель не попадал через боковые отверстия в полость входного канала. Уплотнять и утрамбовывать силикагель нельзя, можно лишь встряхивать его для того, чтобы потом не было сильной усадки.
21. Поставить верхнюю крышку нижнего яруса, упорное кольцо и донышко верхнего яруса.
22. Отмерить с помощью мерной посуды такое количество прокаленного и просеянного силикагеля, какое было высыпано из верхнего яруса, и засыпать его в корпус.
23. Поставить верхнюю противопыльную подушку, цилиндрическую пружину, шайбу и булавку.
24. Поставить коническую распорную пружину.
25. Проверить состояние прокладки и, если она исправна, поставить на место крышку корпуса и затянуть все болты.
26. Заглушить нижний штуцер, опустить фильтр крышкой в воду и дать давление, равное 1 *кг/см²*, в боковой штуцер. Утечка воздуха через соединение крышки с корпусом не допускается.
27. Протереть фильтр насухо чистой ветошью.
28. Заполнить новую бирку и вложить в кассету на корпусе фильтра.
29. Надеть на фильтр теплоизолирующий чехол.
30. Установить фильтр на самолет.

Если фильтр не будет устанавливаться сразу на самолет, то необходимо оба штуцера его заглушить герметично и хранить фильтр в сухом помещении,

до восстановления синего цвета в течение не менее двух часов. Значительное превышение температуры в сушильном шкафу вызывает измельчение зерен.

2. ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ВХОДНЫХ ЛЮКОВ

А. Метод проверки до самолета № 50301601

1. Отсоединить трубопровод с биркой СО-1 от тройника, находящегося на правом борту бомбоотсека у шпангоута № 22.

2. Присоединить трубку СО-1 к аэродромному баллону со сжатым воздухом.

3. Люки штурмана, кормовой кабины и фонарь летчика закрыть на замки. В кабине летчика должен находиться техник.

4. Поставить в кабине летчика запорный вентиль в положение «Закрыто», а кран герметизации и аварийного сброса давления в положение «Загерметизировано»; в кабине штурмана кран аварийного сброса давления в положение «Давление».

5. Открыть вентиль баллона сжатого воздуха и поставить запорный вентиль в кабине летчика в положение «Давление».

3. Кран герметизации и аварийного сбрасывания давления в кабине летчика поставить в положение «Давление» При этом кран аварийного сбрасывания давления в кабине штурмана должен находиться в положении «Давление».

4. Открыть вентиль баллона и заполнить систему воздухом.

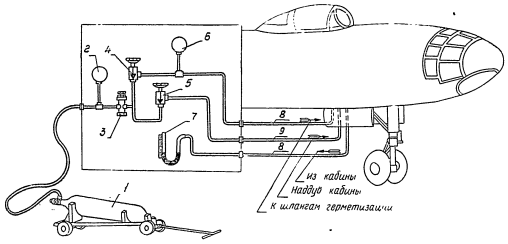
5. Проверить по манометру редуцируемое редуктором ВР-1 давление, которое должно находиться в пределах 3 — 4,7 *кг/см²*.

6. Закрыть вентиль баллона и выдержать систему под давлением в течение 30 мин. Падение давления в системе не должно превышать 0,2 *кг/см²*.

Примечание. Перед проверкой системы выключить электропитание управления створками и разъединить тяги створок бомбоотсека.

3. ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ КАБИН

Герметичность кабин проверять с помощью специального приспособления, состоящего из редуктора, понижающего давление воздуха до 3,5 *кг/см²*, манометра на 10 *кг/см²* для контроля давления после редуктора, вентильного крана, ртутного манометра для замера давления в испытуемой кабине (фиг. 183).



Фиг. 183. Схема испытания герметичности кабин.

1—баллон сжатого воздуха; *2*—манометр на 150 *кг/см²*; *3*—редуктор 150/3,5 *кг/см²*; *4*—кран; *5*—кран; *6*—манометр на 10 *кг/см²*; *7*—ртутный манометр с градуировкой 0,01—0,02 *кг/см²*; *8*—резиновая трубка ~20×15 *мм*; *9*—резиновая трубка ~40×30 *мм*.

6. Проверить по манометру редуцируемое редуктором ВР-1 давление, которое должно находиться в пределах 3 — 4,7 *кг/см²*.

7. Перевести запорный вентиль в положение «Закрыто» и выдержать систему под давлением в течение 30 мин. Падение давления в системе не должно превышать 0,2 *кг/см²*.

Б. Метод проверки с самолета № 50301601 (включительно)

1. Отсоединить трубку с биркой СО-1 от тройника и присоединить ее к баллону со сжатым воздухом давлением 100 — 150 *кг/см²*.

2. Закрыть на замки люки штурмана, кормовой кабины и фонаря летчика. В кабине летчика должен находиться техник.

Герметичность кабин — передней и кормовой — проверять порознь. Переднюю кабину на герметичность проверять в следующем порядке:

1. Заглушить динамический штуцер прибора УВПД.

2. Заглушить входной штуцер группового фильтра гироприборов.

3. Закрыть и запереть крышку люка кормовой кабины.

4. Проверить, стоит ли в положении «Давление» рукоятка крана герметизации у штурмана, закрыть крышку входного люка штурмана и запереть.

5. Полностью зарядить воздушную систему самолета.

6. Проверить, герметично ли соединены с приборами и приемником воздушных давлений трубопроводы барометрической системы.

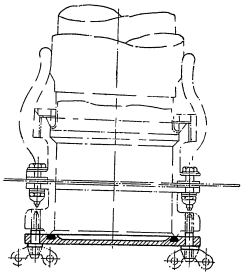
7. Поставить кран герметизации в положение «Загерметизировано».

8. Заглушить специальной заглушкой регулятор РД-3 (фиг. 184).

9. Запорный вентиль у летчика повернуть в положение «Давление».

Примечание. С самолета № 50301601 вместо двух кранов герметизации в кабине летчика введен один кран герметизации и аварийного сброса давления.

10. Оттянуть вниз рукоятку левой ручки открывания замков фонаря летчика, утопить стопор и закрепить его в таком положении с помощью изоляционной ленты или мягкой контровочной проволоки (только на время испытания кабины).



Фиг. 184. Заглушка регулятора давления РД-3 в передней кабине.

11. Закрыть откидную часть фонаря летчика и наружной ручкой тщательно запереть замки. Ручка должна полностью войти в гнездо откидной части фонаря.

12. От правого герметического вывода, находящегося внизу под полом у шпангоута № 10, отсоединить трубку с биркой СО-2 воздушной проводки системы герметизации входных люков и подсоединить к герметическому выводу трубку для герметизации люков от приспособления для испытания герметичности кабин.

13. Подсоединить нагнетающий шланг приспособления к штуцеру наддува, установленному в колодце носового колеса у шпангоута № 4 справа по полету. Резьба по штуцеру М39 × 2.

14. Подсоединить шланг от ртутного манометра приспособления к штуцеру с резьбой М12 × 1, расположенному рядом со штуцером наддува.

15. Открыть вентиль и дать давление в шланги герметизации, следя по контрольному манометру *6* (см. фиг. 183), чтобы давление в шлангах не превышало 3,5 *кг/см²*.

16. Открыть кран и довести давление в кабине до 0,4 *кг/см²* по ртутному манометру. После этого прекратить подачу воздуха в кабину и засечь время.

17. Время падения давления с 0,4 *кг/см²* до 0,1 *кг/см²* должно быть не менее 6,5 мин. Если это время окажется меньше, то необходимо отыскать места течи (при помощи мыльной пены), отремонтировать их и повторить испытание.

Основные потери давления в кабинах могут происходить из-за утечки воздуха через неплотности в герметизации люков, фонарей, герметических выводов управления самолетом, а также через болтовые и заклепочные соединения конструкции кабин.

Кормовую кабину на герметичность проверять в следующем порядке:

1. Заглушить динамический штуцер прибора УВПД.

2. Заглушить входной штуцер группового фильтра.

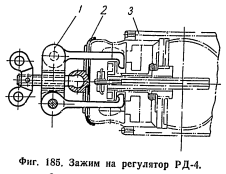
3. Проверить герметичность соединения трубопроводов барометрической системы с приборами и приемником воздушного давления.

4. Заглушить специальным зажимом регулятор РД-4 (фиг. 185).

5. Закрыть и запереть кормовой люк.

6. Отсоединить (через нижний люк у шпангоутов № 39 — 41) трубку с биркой «СО-17», системы герметизации люков от штуцера на сфере шпангоута № 426 и подсоединить к этому штуцеру трубку приспособления.

7. Подсоединить нагнетающий шланг приспособления к специальному патрубку на основной нагнетающей магистрали самолета, предварительно сняв с патрубка заглушку. Патрубок расположен у шпангоута № 38 на правом борту и имеет резьбу М39×2.



Фиг. 185. Зажим на регулятор РД-4.

1—зажим; *2*—прокладка; *3*—корпус регулятора.

8. Снять заглушку со штуцера, расположенного на левом по полету борту у шпангоута № 426.

9. Подсоединить шланг от ртутного манометра приспособления к штуцеру, имеющему резьбу М12 × 1.

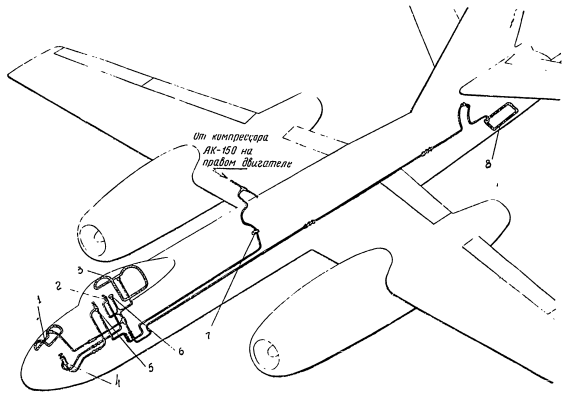
10. Открыть кран *4* (см. фиг. 183) и дать давление в шланг герметизации кормового люка, следя по контрольному манометру, чтобы давление не превышало 3,5 *кг/см²*.

11. Открыть кран *5* и довести давление в кабине до 0,4 *кг/см²* по ртутному манометру, после чего прекратить подачу воздуха в кабину и засечь время. Время падения давления в кабине с 0,4 *кг/см²* до 0,1 *кг/см²* должно быть не менее 6,5 мин.

12. Если время падения давления будет меньше, чем 6,5 мин, необходимо определить место утечки и устранить утечку.

13. Зарядить воздушную систему самолета воздухом.

14. Сделать отметку в самолетном формуляре о выполненной проверке.



Фиг. 179. Схема герметизации фонаря и люков (до самолета № 50301601).

1—шланг герметизации люка штурмана; *2*—кран разгерметизации у летчика; *3*—шланг герметизации фонаря летчика; *4*—кран разгерметизации у штурмана; *5*—запорный вентиль системы герметизации; *6*—манометр; *7*—редуктор; *8*—шланг герметизации люка стрелка-радиста.

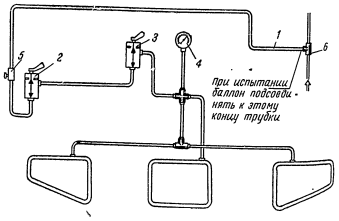
Диапазон температур, поддерживаемых регулятором, лежит в пределах $+16 \div +26°$ С. Установка заданной температуры на регуляторе производится на земле.

Для обеспечения безотказности работы высотного оборудования самолета необходимо выполнять следующее:

1. Не выпускать самолет в полет при порозовении силикагеля в осушительных патронах, установленных на внутренних стенках двойного остекления.

2. Если в полете отмечено запотевание стекол кабины стрелка, летчика или штурмана, то прежде всего необходимо проверить, не погнуты ли выходные наконечники труб наддува кабины и правильно ли они установлены. От положения щели насадка по отношению к стеклу и от величины ее зависит правильный обдув стекол. Щели наконечников должны быть одинаковой ширины и расположены параллельно стеклу. Ширина щели у насадков передней кабины должна быть 1—1,2 *мм* (у стекла стрелка 1,5 *мм*). От стекол в передней кабине насадки должны отстоять на 1—2 *мм* (фиг. 181 и 182); в кормовой кабине левый насадок — на $4 \div 5$ *мм*, правый — на 1—2 *мм*. При появлении следов обмерзания или запотевания стекол прежде всего необходимо проверить положение насадков и убедиться в правильном их расположении.

3. Прежде чем запускать двигатели, необходимо убедиться, что кран «Давление» в системе надувания шлангов герметизации, расположенный на правом пульте в кабине летчика, закрыт, а кран герметизации стоит в положении «Разгерметизировано», так как при запуске двигателей воздух от компрессора правого двигателя будет поступать в систему надувания шланга. (С самолета № 1601 кран герметизации и аварийного сбрасывания давления

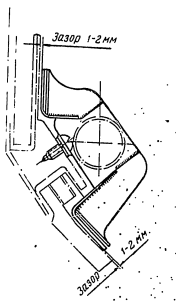


Фиг. 180. Схема герметизации входных люков (с самолета № 50301601).

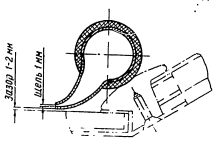
1—трубы СО-1; *2*—аварийный кран сброса давления у штурмана; *3*—кран герметизации и аварийного сброса давления у летчика; *4*—манометр на 10 *кг/см²*; *5*—редуктор; *6*—тройник.

у летчика должен быть закрыт—поставлен в положение «Сброс»).

4. Герметизацию фонаря летчика и входных люков штурмана и стрелка проверять перед полетом при пробе правого двигателя, так как воздух в систему надувания шлангов из воздушной системы не



Фиг. 181. Установка насадка в кабине летчика.



Фиг. 182. Установка насадка в кабине штурмана.

поступает. Прежде чем открывать кран герметизации, надо убедиться в том, что крышки входных люков штурмана и стрелка плотно закрыты и заперты замками.

5. При проверке герметизации фонаря летчика и входных люков необходимо запустить двигатели, закрыть фонарь и крышки люков, открыть кран «Давление», поставить кран герметизации в положение «Загерметизировано» и закрыть кран «Давление» (до самолета № 1601). При этом давление в шлангах должно быть 3,0—4,7 *кг/см²*. Утечка воздуха не допускается.

6. Запрещается открывать крышки входных люков штурмана и стрелка после герметизации, не получив предварительно разрешения от сидящего в кабине летчика, так как иначе будет порван шланг герметизации крышки люка. Нельзя открывать фонарь летчика, не поставив кран в положение «Разгерметизировано».

7. При выполнении регламентных работ через каждые 3 месяца проверять герметичность кабин самолета.

8. Не допускается попадание посторонних предметов между шлангами герметизации и стенками желоба, в который он уложен. Стружка, песок, грязь и т. п., попавшие на шланг, вызовут утечку воздуха из кабины в полете или разрушение шланга. Не допускать попадания на шланги горючего, смазочного материала, особенно ГМЦ-2. Зазор между фонарем кабины и основанием должен быть не более 2 *мм*. Следить, чтобы шланги были приклеены к основанию желоба и не имели утонений и разрывов в месте крепления штуцера.

9. Проверять надежность работы магистральной заслонки. Управление заслонкой не должно быть чрезмерно тугим или очень слабым. В случае отклонений от нормальных усилий надо открыть боковую крышку пульта, поднять панель пола и найти неисправность.

10. Во всех случаях, когда в кабине чувствуется запах топлива или горелого масла, необходимо перезарядить химические фильтры системы наддува кабин, расположенные в гондолах двигателя, а систему очистить от масла или керосина.

Для очистки магистрали необходимо снять регулятор АВР-1 и вместо него и химического фильтра установить специально придаваемый к групповому комплекту переходной патрубок с предохранительным клапаном.

Расходомеры УРВ-175 и УРВ-100 отсоединить от расходомерных трубок Вентури. В таком виде магистрали подвергнуть продувке горячим воздухом при работе двигателей на земле. Для контроля температуры воздуха включается соответствующий противообледенитель. Температуру разрешается держать по крыльевым термометрам противообледенителя в пределах 115—120° С.

После 10-минутной продувки двигатели выключаются и трубопровод магистрали восстанавливается.

11. При замене теплообменника и поверке герметичности системы давать воздух по кабинному тракту давлением не выше 0,6 *кг/см²*. За 5 мин. допускается падение давления с 0,6 до 0,5 *кг/см²*.

12. При замене труб системы резьбовые детали смазывать смазкой НК-50.

13. Дроссель насадка выпуска воздуха под ноги летчика должен быть закрыт и законтрен. Открывать дроссель необходимо только лишь по требованию летчика, что может быть в исключительных случаях.

14. Все работы в кабине, связанные с установкой новых агрегатов, ремонтом профилей и стенок кабины, выполнять, строго руководствуясь указаниями по восстановлению герметичности кабины.

15. При ремонте теплоизоляции кабин применять только те же материалы, которые были применены на заводе. На обшивку кабины наклеивать клеем № 88 материал АТИМХ-15. На этот слой прикрепить кнопками слой материала АТИМХ-15, покрытый тканью АНЗМ.

16. Осушительный патрон межстекольного пространства фонаря восстанавливать путем выдержки в сушильном шкафу при температуре 140—150° С

9. Закрыт ли и надежно ли законтрен воздушный кран.

10. Не засорено ли дренажное отверстие в угольнике аварийного крана.

При выполнении регламентных работ через каждые 3 месяца необходимо выполнять весь объем послеполетного осмотра, изложенный выше, и сбросить крышку люка, для чего проделать следующее:

1. Разрядить пиромеханизм, собрать его без патрона и снять предохранительный кожух с правого поручня сиденья.

2. Сесть в кабину и закрыть крышку люка.

3. Под кабиной расстелить полотно или чехол для того, чтобы можно было потом собрать все шарики, которые выпадут из замков. С этой же целью вокруг люка положить чехол, скатанный валиком.

4. Открыть кран аварийного сбрасывания крышки люка. При этом находящийся снаружи человек должен придерживать крышку руками, для того чтобы она не подпрыгнула, так как в этом случае шарики будут выброшены из замков вследствие резкого распрямления пружины замка и движения ползунка (фиг. 176).

5. Осторожно поднять крышку и собрать все шарики из замков.

6. Нажать ручку выстрела и убедиться в том, что боек спущен.

7. Осмотреть замки крышки люка. Проверить, нет ли на них наклепа и коррозии. Снять замки с крышки.

8. Восстановить поврежденные места лакокрасочных покрытий крышки люка.

9. Проверить длину пружины, которая должна быть равна 31,6 *мм*.

10. Закрыть кран аварийного сброса крышки люка.

11. Нажать на шток поршня воздушного цилиндра и возвратить механизм аварийного сброса крышки люка в первоначальное положение.

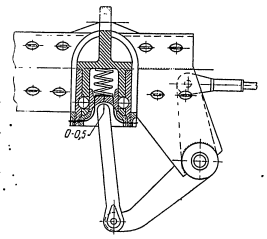
12. Вставить в ползунок замка медную проволоку ф 0,8 *мм* и длиной 150 *мм*, смазать детали замков крышки люка оружейной смазкой. Гнезда для шариков срегка заполнить смазкой.

13. Вложить в гнездо корпуса петли шарики и вставить его во втулку.

14. Вставить в корпус пружину и ползунок так, чтобы шарики вошли в зацепление со втулкой, и навернуть гайку.

15. Вставить собранный замок во втулку узла на каркасе, обязательно проложить по опорной поверхности прокладку из уплотнительной ленты (УПЛ) и промазать смазкой (УЗ).

16. Навернуть гайку, обеспечив герметичность и нормальную затяжку замка.



Фиг. 176. Замок аварийного сбрасывания крышки входного люка кабины штурмана.

17. Концы контровочной проволоки продеть через отверстия в гайках и подтянуть так, чтобы торцы ползунка и гайки касались без зазора; проволоку обвернуть вокруг гайки и запломбировать.

18. Собрать таким же образом остальные замки.

19. Завести на место толкатели и проверить, свободно ли они касаются пробок или имеют зазор не более 0,5 *мм*.

20. Проверить регулировку проводки аварийного сбрасывания люка штурмана. Ход штока воздушного силового цилиндра должен быть равен 72 *мм*. Натяжением тяг и тендеров отрегулировать синхронность работы толкателей всех четырех замков.

21. Проверить открытие и закрытие крышки люка обычным способом.

22. Законтрить тяги и тендеры проволокой марки КК 0,8.

23. Зарядить пиромеханизм.

24. Поставить в головку пиромеханизма предохранительную чеку, запломбировать и присоединить к ней тягу. Поставить предохранительный кожух на правый поручень сиденья.

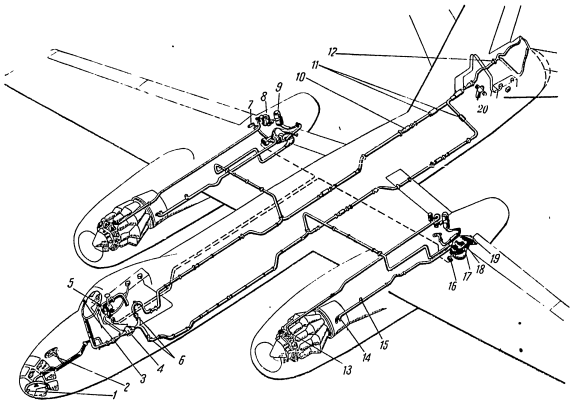
ГЛАВА X

УХОД ЗА ВЫСОТНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Высотное оборудование самолета (фиг. 177) состоит из герметических кабин, системы наддува кабин и приборов контроля и управления наддувом. Для наддува кабин используется сжатый воздух от компрессоров двигателей. Отбор тепла для обогрева кабин производится от реактивных труб двигателей. Для поддержания необходимого перепада давления и температуры в кабине имеются регуляторы.

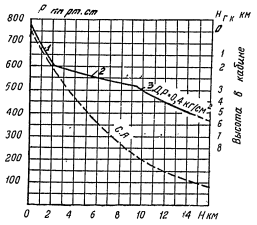
До высоты полета 1750 *м* давление в кабине падает так же, как и давление окружающего воздуха.



Фиг. 177. Схема высотной системы.

1—обдув стекла штурмана; *2*—обдув глазка борт-визира; *3*—обдув стекла летчика; *4*—магистральная заслонка; *5*—регулятор РД-3; *6*—обратные клапаны ОКН-1; *7*—забор холодного продувочного воздуха; *8*—регулятор абсолютного давления АВР-1, *9*—фильтр; *10*—компенсатор; *11*—обратные клапаны; *12*—магистральная заслонка; *13*—забор горячего кабинного воздуха; *14*—забор горячего продувочного воздуха; *15*—разгрузочный клапан; *16*—механизм МРТ-1; *17*—вход холодного воздуха; *18*—теплообменник; *19*—выход продувочного воздуха; *20*—регулятор РД-4.

С высоты 1750 *м* давление в кабине начинает падать медленнее, чем давление окружающего воздуха, и в кабине образуется избыточное давление, которое на высоте 9500 *м* достигает своего максимума 0,4 *кг/см²*. С подъемом на большую высоту этот перепад остается постоянным, а давление в кабине падает по тому же закону, что и давление наружного воздуха (фиг. 178). Таким образом, если полет происходит на высоте 5000 *м*, то в кабине давление



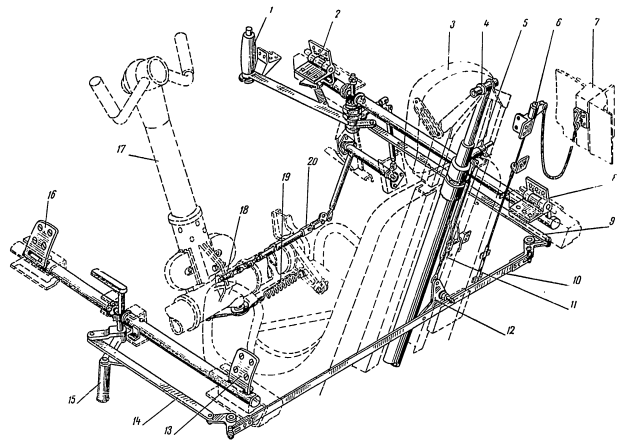
Фиг. 178. График перепада давления в кабине.

будет соответствовать высоте 2500 *м*, на высоте 9500 *м* — «высота» в кабине 3000 *м* и на высоте 12 000 *м* — «высота» в кабине будет равна всего лишь 4250 *м*.

Для обеспечения таких перепадов давлений при наддуве кабин они выполнены герметическими. Заклепочные швы и заделка стекол выполнены на герметизирующей пасте. Тросы управления, трубки и электропроводка проходят через стенки кабины по специальным герметическим выводам.

Фонарь кабины летчика и крышки входных люков штурмана и стрелка-радиста герметизируются специальными шлангами, надуваемыми воздухом от специальной системы (фиг. 179). С самолета № 50301601 вместо двух кранов управления системой герметизации в кабине летчика установлен только один — кран герметизации и аварийного сброса давления (фиг. 180).

Система наддува кабин от компрессора двигателя включается в работу автоматически с высоты примерно 1750 *м*. До этой высоты вентиляция кабин осуществляется атмосферным воздухом, поступающим под действием скоростного напора через заборники, расположенные на внутренних бортах гондол. Подаваемый в кабину воздух подогревается или охлаждается в теплообменнике. Термостатический регулятор ТРТВК-45 автоматически регулирует температуру воздуха, подаваемого в кабину.



Фиг. 174. Механизм аварийного сбрасывания фонаря летчика.

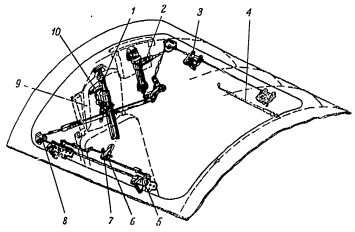
1—ручка сбрасывания фонаря; *2, 8, 13, 16*—скобы фонаря; *3*—подголовник сидения; *4*—подвеска; *5*—предохранительная чека; *6*—серьга; *7*—фонарь; *9, 14*—продольные тяги *10*—поперечная тяга; *11*—тяга; *12*—качалка; *15*—ручка нормального открывания фонаря; *17*—штурвал; *18*—палец выключения штурвала; *19*—пружина; *20*—тяга.

необходимо тщательно осматривать механизм и строго выполнять регламентные работы.

Перед началом любых работ по проверке и регулированию механизма аварийного сбрасывания фонаря кабины летчика, кроме послеполетного осмотра, необходимо разрядить пиромеханизм, вынув пиропатрон, и поставить на место все детали пиромеханизма. Если пиромеханизм был разряжен заранее, то необходимо убедиться в том, что пиропатрона в пиромеханизме действительно нет. Для проверки продеть проволоку диаметром 1 *мм* в отверстие, находящееся на головке пиромеханизма впереди слева. Если проволока проходит свободно, то пиропатрона нет. Проверка и осмотр механизма аварийного сброса (фиг. 174, 175) производятся при выполнении послеполетного осмотра и через каждые три месяца.

При проведении послеполетного осмотра проверить:

1. Нет ли коррозии на деталях механизма.
2. Нет ли посторонних предметов, грязи и влаги в гнездах замков фонаря.
3. Легко ли поворачивается ручка нормальных замков фонаря и полностью ли закрываются и открываются замки.
4. Не имеют ли деформаций соединительные штанги механизма.



Фиг. 175. Механизм аварийного сбрасывания крышки люка штурмана.

1—головка пиромеханизма; *2*—цилиндр; *3, 5*—замки открывания крышки; *4*—ограничитель открытого положения крышки люка; *6*—ручка открывания крышки люка снаружи; *7*—ручка открывания крышки люка изнутри; *8*—кронштейн с роликом; *9*—подголовник сидения штурмана; *10*—предохранительная чека.

5. Присоединена ли к нижнему рычагу и к предохранительной чеке тяга от задней штанги к предохранительной чеке в головке пиромеханизма. Шплинт, удерживающий валик в соединении тяги с предохранительной чекой, должен быть подобран строго по размеру отверстия и не должен употребляться вторично.

6. Легко ли открывается и закрывается фонарь, заходят ли точно в гнезда петли замков на левом борту, не имеют ли они заеданий при движении фонаря на правом борту.

7. Законтрен ли на своем месте стопорным кольцом штырь крепления ограничительного троса фонаря.

8. Находится ли в переднем положении и не сдвигается ли с места без нажатия на стопор ручка аварийного сбрасывания фонаря.

9. Присоединена ли концами спиральная пружина, оттягивающая ручку вперед, к ручке аварийного сбрасывания и правому борту.

10. Не имеют ли повреждения контровки или ослабленных гаек все сочленения тяг и качалок от ручки аварийного сбрасывания фонаря до стопора выключения штурвала.

11. Полностью ли входит в свое гнездо и не имеет ли следов коррозии или грязи стопор выключения штурвала.

12. Цела ли и присоединена ли к валу управления и с помощью троса к рычагу нижнего кронштейна штурвала пружина, отбрасывающая штурвал к приборной доске.

13. Смазаны ли тонким ровным слоем смазки НК-30 все подвижные детали механизма.

При выполнении регламентных работ через каждые 3 месяца необходимо выполнить весь объем послеполетного осмотра, описанный выше, и сбросить фонарь аварийно, для чего проделать следующее:

1. Разрядить пиромеханизм и снять предохранительный кожух с правого поручня сиденья.

2. Укрепить перед приборной доской пилота доску с мягким толстым валиком, для того чтобы при откидывании штурвала не повредить приборов, приборной доски и штурвала.

3. Сесть в кабину и закрыть фонарь. Проверить после закрытия, заскочила ли своим стопором за упор на штанге ручка под левым бортом.

4. Снять со стопора ручку аварийного сбрасывания фонаря и, двигая ее на себя, проверить, свободно ли ходит ручка.

5. Повернуть ручку аварийного сбрасывания до отказа на себя и убедиться в том, что при этом последовательно происходят следующие операции:

а) штырь крепления ограничительного троса полностью освободил муфту троса;

б) открылись все четыре замка фонаря одновременно, как правые, так и левые;

в) штурвал откинулся к приборной доске, а руль высоты отклонился вверх;

г) предохранительная чека полностью вышла из отверстия в головке пиромеханизма.

При проведении этой операции необходимо левой рукой приподнимать фонарь, так как иначе не будет видно, когда откроются замки фонаря.

6. Отпустить ручку аварийного сбрасывания фонаря. Пружина должна отбросить ручку до отказа вперед.

7. Нажать на ручку выстрела и убедиться, что ударник спущен.

8. Осмотреть правые замки фонаря, проверить, нет ли на них наклепа и коррозии.

9. Восстановить поврежденные места лакокрасочных покрытий и смазать подвижные детали тонким ровным слоем смазки НК-30.

10 Поставить фонарь на место и убедиться в том, что стопор выключения штурвала тоже стал на свое место.

11. Надеть муфту ограничительного троса фонаря на штырь и законтрить.

12. Убрать ограждение приборной доски.

13. Зарядить пиромеханизм.

14. Поставить в головку пиромеханизма предохранительную чеку, запломбировать и присоединить к ней тягу. Поставить предохранительный кожух на правый поручень сиденья.

8. ПРОВЕРКА МЕХАНИЗМА АВАРИЙНОГО СБРАСЫВАНИЯ КРЫШКИ ЛЮКА И ВЫСТРЕЛА СИДЕНЬЯ ШТУРМАНА

Крышка входного люка кабины штурмана может быть аварийно сброшена в полете из закрытого или открытого положения при любом возможном давлении в кабине. Механизм крышки весьма надежен и работает безотказно при тщательном выполнении послеполетных осмотров и регламентных работ. При хранении самолета под открытым небом следить за тем, чтобы не затекала вода в замки крышки люка, так как при этом может появиться коррозия в замках и отказ их при аварийном сбрасывании. При полете в облаках или в дождливую погоду надо обязательно герметизировать входные люки во избежание затекания воды в замки люка.

Проверка механизма при проведении предполетного осмотра производится без разряжания пиромеханизма. При осмотре необходимо проверить:

1. Не имеет ли заеданий, забоин и коррозии деталей замков крышки люка.
2. Плотно ли сидит на оси и не имеет ли трещин ручка открывания крышки люка снаружи.
3. Легко ли вращается на шарнирах и плотно ли закрывается крышка люка.
4. Не имеют ли деформаций тяги аварийного открытия замков и законтрены ли контргайками их наконечники. Проверить контровку тендера троса и болтов всех шарнирных соединений. Нарушение контровки не допускается.
5. Законтрена ли в головке пиромеханизма предохранительная чека и не имеет ли дефектов соединение ее с задней тягой.
6. Не имеют ли следов коррозии или грязи все детали механизма, покрыты ли они тонким ровным слоем смазки НК-30.
7. Толкатели, расположенные по правой стороне, короче толкателей, расположенных по левой стороне. Во избежание неправильной установки правые толкатели окрашены в синий цвет, а левые в красный.
8. Упирается ли в торец гайки ползунок без зазора. Упирание толкателя в ползунок и зазор между ползунком и торцом гайки не допускаются.

2. РАЗРЯДКА ПИРОМЕХАНИЗМА

Разрядка пиромеханизма несложная операция, но требует осторожности и внимательности, особенно при разрядке после осечки.

В последнем случае необходимо проверить проволокой через контрольное отверстие, спущен ли боек (остерегаться произвольного выстрела при отвертывании головки пиромеханизма, так как вылетающие при этом шток и шарики замка могут сильно поранить руки и лицо разряжающего). В этом случае необходимо устанавливать предохраняющий щиток.

Пиромеханизм разряжать в следующем порядке:

1. Вынуть стопорные шпильки, соединяющие подушку подголовника с гребенками, и откинуть ее вниз.

2. Проверить наличие пломбы на предохранительной чеке в головке пиромеханизма и отсоединить от нее тягу.

3. Вывернуть два болта, соединяющие скобу подголовника с каркасом, и опустить сиденье вниз.

4. Снять подголовник со скобой, вынув стопорную шпильку, соединяющую пиромеханизм со скобой подголовника.

5. Снять контрвочное кольцо с пироголовки.

6. Отвернуть усилием руки головку штока пиромеханизма, удерживая шток поршня от проворачивания ключом. При отворачивании следить за тем, чтобы не сорвать пломбу и не потерять контровочную чеку.

7. Вынуть патрон из штока.

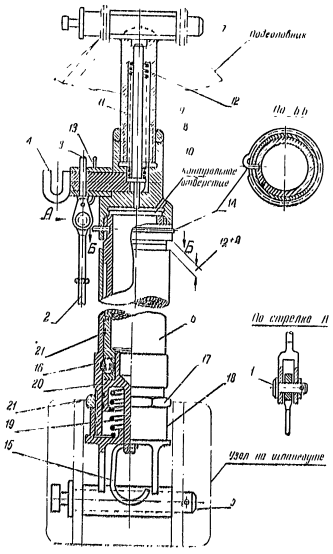
8. Навернуть головку механизма и соединить с помощью валика предохранительную чеку с тягой управления.

9. Поставить подголовник, соединить его с каркасом сиденья и установить подушку подголовника.

3. РАЗБОРКА, ЧИСТКА И СМАЗКА ПИРОМЕХАНИЗМА

После выбрасывания сиденья на земле, а также через каждые три месяца необходимо разобрать пиромеханизм (фиг. 173), очистить детали и смазать их вновь. Работа выполняется в следующем порядке:

1. Разрядить пиромеханизм.
2. Снять сиденье.
3. Снять с самолета цилиндр пиромеханизма со штоком.
4. За крючок *15* оттянуть клапан *20* и вынуть шток с поршнем. При выходе поршня из цилиндра придерживать шарики *16*, так как они могут рассыпаться.
5. Ослабить контргайку *8* подвески головки пиромеханизма.
6. Отвернуть рукой подвеску.
7. Вынуть ударник с пружиной.
8. Вынуть предохранительную чеку и упор бойка.
9. Промыть детали пиромеханизма обезвоженным керосином или бензином и протереть их насухо. Нельзя промывать детали керосином из топливной системы.
10. Все детали пиромеханизма смазать тонким ровным слоем смазки ЦИАТИМ-201. Нельзя смазку наносить толстым слоем или применять для смазки вазелин и т. п., так как загустевшая смазка вызовет осечку, а толстый слой смазки внутри штока поршня уменьшает высоту вылета сиденья. При взрыве пороха отдельные зерна его, попав в смазку, не сгорают.
11. Вставить шток с поршнем внутрь цилиндра пиромеханизма. При вводе поршня проследить за тем, чтобы замки колец были развернуты под 120° и чтобы не выпали шарики. При заходе штока в цилиндр на всю длину должен закрыться шариковый замок. Если шток полностью стал на замок, то между цилиндром и головкой получается расстояние 12^{+2} *мм*, а крючок в нижней части цилиндра упирается в донышко. Шток может иметь осевое перемещение за счет зазоров в шариковом замке не более 1,5 *мм*.
12. Поставить цилиндр пиромеханизма на свое место в кабине.



Фиг. 173. Пиромеханизм выбрасываемого сиденья.

1—валик; *2*—тяга; *3*—предохранительная чека; *4*—упор бойка; *5*—стопорная шпилька; *6*—цилиндр; *7*—стопорная шпилька; *8*—контргайка; *9*—втулка; *10*—головка пиромеханизма; *11*—ударник; *12*—пружина; *13*—медная проволока; *14*—контровочное кольцо; *15*—крючок; *16*—шарик замка; *17*—контргайка; *18*—подвеска цилиндра; *19*—пружина; *20*—клапан; *21*—кольцо.

4. СБОРКА ГОЛОВКИ ПИРОМЕХАНИЗМА

Детали головки пиромеханизма перед сборкой должны быть внимательно осмотрены и смазаны. От внимательности осмотра и аккуратности при смазке и сборке зависит бесотказность работы пиромеханизма. Особенно опасными являются забоины на деталях, скопление смазки и попадание влаги, кислот и щелочей на внутренние детали головки пиромеханизма. Забоины на бойке могут вызвать заедание его и осечку при выстреле. Забоины и риски на упоре бойка вызовут значительное трение и при нажатии на ручку выстрела усилие руки летчика может оказаться недостаточным. Скопление смазки под головкой бойка приведет к осечке при выстреле. Влага, кислоты и щелочи, попадая на внутренние детали головки пиромеханизма, вызовут появление ржавчины на них и заедание при выстреле.

Поэтому не следует разбирать, чистить и собирать пиромеханизм на столе или верстаке, на котором до этого работали со щелочью или кислотами. Не следует также применять смазку непроверенного качества. Если для удаления нагара с деталей пиромеханизма применялось оружейное масло со щелочью, то в этом случае необходимо поступать так же, как и при чистке оружия, т. е. соблюдать инструкцию по чистке и смазке оружия.

Появление ржавчины на пружине опасно, так как сжатая пружина может при этом сломаться.

После проверки и смазки деталей головки пиромеханизма ее необходимо собрать в следующем порядке:

1. Вставить ударник в корпус головки и проверить выход бойка из головки, который должен быть не менее 1,5 *мм*.
2. Вставить упор бойка в корпус головки.
3. Вставить предохранительную чеку и запломбировать ее.
4. Вставить пружину и боек по втулку.
5. Не перевертывая подвески с ударником, ввернуть ее в корпус головки от руки полностью.
6. Совместить в одной плоскости ось упора бойка и ось втулки подвески под болт, соединяющий пиромеханизм с сиденьем, для чего отвернуть подвеску, но не более чем на 1 оборот.
7. Затянуть гайку, контрящую подвеску и головке пиромеханизма.

5. ЗАРЯДКА ПИРОМЕХАНИЗМА

После чистки и смазки пиромеханизма его необходимо вновь зарядить, для чего проделать следующее:

1. Проверить, правильно ли смазаны детали пиромеханизма.
2. Проверить, надежно ли шариковый замок запирает шток с поршнем в цилиндре.
3. Посмотреть, находится ли боек в взведенном положении.
4. В шток поршня вставить пиропатрон ППВ17-20.
5. Удерживая шток поршня от проворачивания ключом, навернуть на него головку пиромеханизма так, чтобы было обеспечено расстояние 12^{+2} *мм* между цилиндром и головкой или риска, имеющаяся на головке (на самолетах первых серий), лежала в пределах рисок на штоке.

Примечание. Нельзя поворачивать шток в цилиндре после того, как он встал на шариковый замок, так как при этом замки колец могут совместиться на одной линии и не обеспечат уплотнения при выстреле.

6. Поставить контровочное кольцо на головку пиромеханизма.
7. Поставить подголовник со скобой на пиромеханизм и соединить их шпилькой. Убедиться, что рычаг выстрела вошел в зацепление с упором бойка.
8. Поднять сиденье руками на необходимую высоту и ввернуть два болта, соединяющие скобу подголовника с каркасом сиденья.
9. Проверить, не повреждена ли пломба на предохранительной чеке головки пиромеханизма.
10. Убедиться, что механизм аварийного сбрасывания фонаря (крышки люка) находится в исходном положении.
11. Соединить тягу от механизма аварийного сбрасывания с предохранительной чекой головки пиромеханизма.
12. Поставить на место подушку подголовника.
13. Поставить трафарет «Сиденье заряжено».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Категорически запрещается навертывать или снимать головку пиромеханизма без запломбированной предохранительной чеки выстрела.

6. СНЯТИЕ СИДЕНИЙ ЛЕТЧИКА И ШТУРМАНА

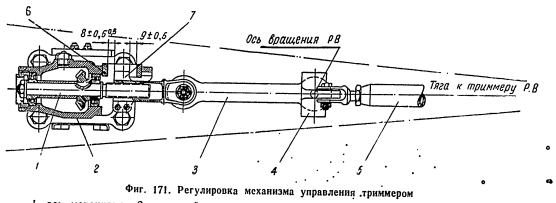
Вследствие того, что конструкции сидений летчика и штурмана и их установка в кабине одинаковы, порядок снятия этих сидений с самолета одинаков. Порядок снятия следующий:

1. Проверить, находится ли в головке пиромеханизма и запломбирована ли предохранительная чека.
2. Снять скобу подголовника вместе с подголовником.
3. Отсоединить тягу от предохранительной чеки головки пиромеханизма.
4. Отсоединить трос от автомата открытия замка привязных ремней.
5. Поднять сиденье за поручни и вывести его по направляющим на кабины. При подъеме и выходе сиденья из направляющих не допускать перекоса сиденья.

Сиденье в кабину устанавливают в последовательности, обратной снятию. При снятии и установке сидений соблюдать осторожность, чтобы не повредить остекление фонаря и лакокрасочное покрытие кабин. Нельзя ставить снятое сиденье на обшивку фюзеляжа, так как при этом можно сделать вмятины на обшивке.

7. ПРОВЕРКА МЕХАНИЗМА АВАРИЙНОГО СБРАСЫВАНИЯ ФОНАРЯ КАБИНЫ ЛЕТЧИКА И ВЫСТРЕЛА СИДЕНЬЯ

Фонарь кабины летчика может быть аварийно сброшен в полете как на закрытого, так и с открытого положения. Для обеспечения безотказной работы механизма аварийного сбрасывания фонаря



Фиг. 171. Регулировка механизма управления триммером

1—ось механизма; *2*—винтовой механизм управления триммером; *3*—тяга; *4*—качалка; *5*—тяга к триммеру; *6*—крышка с прорезью; *7*—шип гайки.

№ 24. Метод замены тросов обоих участков одинаков. Тросы на участке от штурвала триммеров до регулировочного разъема заменять в следующем порядке:

1. Установить триммеры руля высоты в нейтральное положение и закрепить струбцинами.

2. Открыть боковую панель пульта управления двигателями для подхода к барабану триммеров и снять крышку лючка для подхода к герметическим выводам.

3. Отсоединить перемычки металлизации.

4. Расконтрить и разъединить тендеры тросов у разъема.

5. Перерезать трос у барабана управления триммерами.

6. Отсоединить трос от барабана.

7. Вытащить оставшийся трос из кабины через герметический вывод в сторону разъема.

8. Отрезать трос ϕ 2 *мм* марки 7×7-2 ГОСТ 2172—43 по длине снятого.

9. Вытянуть трос силой 190 *кг* с выдержкой в течение 5 мин.

10. Пропитать весь трос и участок, проходящий через герметический вывод, смесью, как указано выше в разделе «Уход за тросами».

11. Проверить, установлен ли штурвал на пульте в нулевое положение по стрелке на шкале, а шип гайки механизма управления триммером по размерам 8 ± 0,5 и 9 ± 0,5 *мм* (фиг. 171).

12. Заделать трос посредине (симметрично) на барабан пульта (фиг. 172).

13. Опаять оба конца троса.

14. Протащить трос опаянными концами через герметический вывод в сторону разъема.

15. Подогнать и заплести концы троса на коуши, вставленные в ушки тендеров.

16. Соединить тросы при помощи тендера и отрегулировать их натяжение. Сила натяжения троса равна 20 *кг*.

Натяжение тросов проверять тензометром конструкции ЦАГИ.

17. Снять струбцины и проверить, отклоняется ли в каждую сторону на 1,55 оборота штурвал управления триммерами, при этом винтовая гайка на оси вращения штурвала должна доходить до упоров, и штурвал не может дальше проворачиваться.

18. Проверить углы отклонения триммеров:

а) вверх 14 ± 1° или 17 ± 1 *мм*;

б) вниз 15,5 ± 1° или 19 ± 1 *мм*

Замер производить по внешней торцевой нервюре.

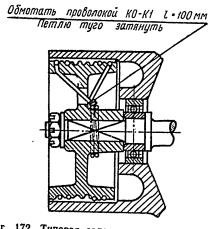
В управлении триммерами и узлах навески совершенно не допускаются люфты. Величина упругой деформации при приложении в середине триммера (по размаху) силы, равной 15 *кг*, на расстоянии 50 *мм* от оси вращения не должна превышать 1 *мм* при замере по хвостовику в корневой части.

19. Проверить, не превышает ли 8 *кг* усилие, необходимое для вращения штурвала триммера.

20. Законтрить тендер и установить перемычки металлизации. Места присоединения перемычек металлизации зачистить до металлического блеска наждачным полотном 200. После установки перемычек зачищенные места покрыть бесцветным лаком.

21. Установить на место боковую панель пульта управления и крышку лючка для подхода к герметическим выводам.

При замене тросов на втором участке (от разъема до барабана центрального механизма) снять крышку лючка на нижней панели стабилизатора для обеспечения подхода к барабану центрального механизма триммеров. Для вытаскивания троса необходимо перерезать его у барабана центрального механизма на заднем лонжероне стабилизатора.



Фиг. 172. Типовая заделка

16. ПРОВЕРКА ЛЕГКОСТИ ХОДА ТРИММЕРОВ РУЛЯ ПОВОРОТА И ЭЛЕРОНОВ

В процессе эксплуатации самолета возможно заедание шарнирных сочленений управления подвеской триммеров. У триммера руля высоты заедание сразу же ощущается по затрудненному вращению штурвала. В связи с тем, что управление триммерами руля поворота и элеронов электродистанционное, заедание в шарнирах обнаруживается только тогда, когда станет выключаться автомат защиты сети или появятся дефекты электропроводки вследствие большой нагрузки на электромотор. Во избежание повреждения электромотора или проводки необходимо:

1. Вскрыть крышки лючков, открывающие доступ к электромоторам триммеров элеронов и руля поворота.

2. Рассоединить качалку триммера и шток электромотора, вынув болт.

3. Покачать за заднюю кромку триммера и убедиться в том, что заедания в шарнирах триммера и управления им нет.

4. Если обнаружено заедание, то выяснить, какой именно узел заедает. Для этой цели последовательно отсоединять качалку от тяги и тягу от триммера.

5. Смазать все шарниры смазкой НК-30.

6. Соединить все рассоединенные сочленения.

7. Проверить работу триммера, управляя им из кабины.

8. Поставить на место крышки лючков, закрывающие доступ к электромоторам.

ГЛАВА IX

УХОД ЗА МЕХАНИЗМАМИ ВЫБРАСЫВАЕМЫХ СИДЕНИЙ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выбрасываемые сиденья летчика и штурмана одинаковы по конструкции и отличаются только наклоном спинки, длиной пиромеханизма и стопорами плечевых ремней. Сиденья обеспечивают покидание самолета на большой скорости при аварии самолета в воздухе. Сиденье установлено в кабине на специальных направляющих рельсах, по которым оно скользит на четырех роликах и двух деревянных бобышках. В зависимости от роста летчика или штурмана сиденье может быть установлено в трех различных положениях перестановкой болтов в отверстиях верхней части сиденья. Подушку подголовника можно установить в желаемое положение перестановкой гребенок при ослабленных барашках.

Сиденье имеет два подлокотника и две подножки. Под правым подлокотником расположена ручка выстрела сиденья. На правый подлокотник должен быть всегда надет предохранительный кожух, который снимается только перед посадкой летчика в кабину.

Под левым поручнем или на левой подножке расположены ручки управления стопором плечевых ремней. Привязные ремни имеют замок, который может быть открыт от руки или автоматом. Автомат срабатывает только после выбрасывания сиденья, так как он взводится шнуром, прикрепленным одним концом к полу кабины, другим к автомату. Для освобождения от ремней на земле замок открывается вручную.

В целях безопасности эксплуатации выбрасываемых сидений пиромеханизм сблокирован с аварийным сбрасыванием фонаря летчика и крышки входного люка штурмана. Пока не сброшен фонарь летчика или крышка входного люка штурмана, невозможно произвести выстрел из пиромеханизма. Для обеспечения постоянной готовности к действию обслуживании выбрасываемых сидений необходимо соблюдать меры предосторожности:

1. На земле на правом поручне сиденья всегда должен быть надет предохранительный кожух, окрашенный в красный цвет.

2. Прежде чем входить в кабину, необходимо убедиться, что предохранительный кожух полностью надет на правый поручень и в головку пиромеханизма вставлена и запломбирована предохранительная чека. Ручка аварийного сбрасывания фонаря летчика должна быть надежно застопорена в кронштейне.

3. Нельзя регулировать аварийное сбрасывание фонаря летчика или крышки входного люка штурмана при заряженном пиромеханизме.

4. Запрещается снимать пломбу и вынимать предохранительную чеку во всех случаях, когда пиромеханизм заряжен.

5. При переборке пиромеханизма смазку внутренних полостей цилиндра и штока наносить тонким ровным слоем, так как при выстреле порох может прилипнуть к смазке, не сгореть полностью, вследствие чего высота выброса сиденья будет меньше потребной.

6. Нельзя густо смазывать боек, гнездо бойка и пружину, так как может произойти осечка.

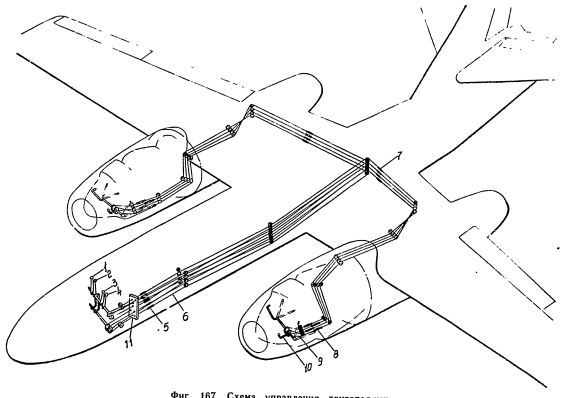
7. Не применять для смазки пиромеханизма технический вазелин, тавот и тому подобные смазки во избежание застывания их при низких температурах.

8. При обнаружении ржавчины на деталях пиромеханизма необходимо весь пиромеханизм разобрать, промыть, удалить ржавчину и вновь смазать.

9. Для зарядки пиромеханизма применять пиропатрон ППВ17-20.

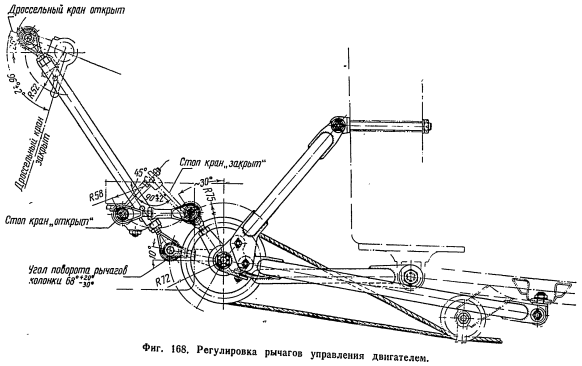
10. В случае попадания влаги на пиромеханизм необходимо разобрать, прочистить и смазать механизм.

11. Не нарушать регулировку тросовой проводки выстрела и блокировки сбрасывания фонаря летчи-



Фиг. 167. Схема управления двигателями.

1—рычаг управления дросселем правого двигателя; 2—рычаг управления дросселем левого двигателя; 3—правый рычаг стоп-крана; 4—левый рычаг стоп-крана; 5—тендер; 6—трос; 7—тендер; 8—тендер; 9—кронштейн с роликами на раме двигателей; 10—колонка с рычагами управления; 11—герметический вывод.



Фиг. 168. Регулировка рычагов управления двигателем.

Если один из рычагов в кабине имеет ход, больший, чем другие рычаги, то необходимо увеличить длину рычага на колонке управления, расположенной под двигателем; если же ход рычага в кабине меньше других, то увеличить длину рычага на колонке.

Если в полете при одновременном движении рычагов газа один из двигателей дает большее число оборотов, то необходимо уменьшить длину рычага на колонке управления и отрегулировать тендерами положение рычагов газа в одну линию при положении «Малый газ».

14. При замене тросов следить, чтобы не было упругих люфтов. Допустимая величина люфта в управлении газом и стоп-кранами должна быть не более 3 *мм* на концах рычагов при приложении силы в 2 *кг* на каждый рычаг.

15. Проверить регулировку концевых выключателей сирены (сигнализация убранного положения шасси), установленных на левом пульте, для чего:

а) рычаги газа обоих двигателей перевести вперед на 43 *мм* от начала прорези; при этом положении рычагов должны включиться концевые выключатели, установленные на левом пульте, и находиться во включенном положении до установки рычагов газа в крайнее заднее положение (малый газ);

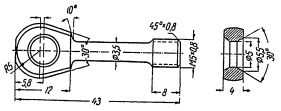
б) замкнуть рукой концевые выключатели створок основных стоек шасси и убедиться в том, что сирена работает.

Такое положение рычагов на работающих двигателях должно соответствовать 6000 оборотов в минуту, т. е. режиму планирования.

Окончательно проверить регулировку при работающих двигателях. Регулирование выполнять изменением положения текстолитовых кулачков, закрепленных на рычагах газа.

При отсутствии в групповом комплекте готовых тросов управления двигателями разрешается трос с заделкой концов при помощи опрессовки заменять тросом с заделкой при помощи заплетки. Для этого вместо наконечника Ил-244-2 (Ил-245-2) тендера ввернуть в муфту ушко под коуш 242с5 (с правой резьбой) или 243с5 (с левой резьбой).

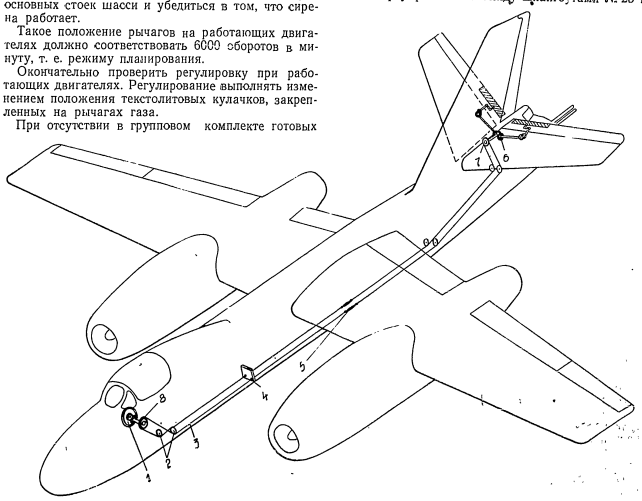
В случае отсутствия готового ушка необходимо изготовить его из стали 45 с нормализацией до $\sigma_b = 50 - 75$ *кг/мм*² (фиг. 169) и оцинковать или покрыть грунтом АЛГ-5.



Фиг. 169. Ушко тендера.

15. ЗАМЕНА ТРОСОВ УПРАВЛЕНИЯ ТРИММЕРАМИ РУЛЯ ВЫСОТЫ

Тросы управления триммерами руля высоты (фиг. 170) имеют один регулировочный разъем на левом борту фюзеляжа между шпангоутами № 23 и



Фиг. 170. Схема управления триммерами руля высоты.

1—штурвал; 2—направляющие ролики; 3—трос марки 7×7—2 ГОСТ 2172—43; 4—герметический вывод; 5—тендер;

9. Вытащить трос из кабины через герметический вывод и привязать к шпагату. Другой конец шпагата привязать к самолету.

10. Вытащить трос вместе со шпагатом со стороны разъема.

11. Отвязать шпагат и закрепить к конструкции самолета.

12. Отрезать кусок троса Ф 3 *мм* марки 7 × 19-3 ГОСТ 2172—43 по длине снятого с припуском на заплетку.

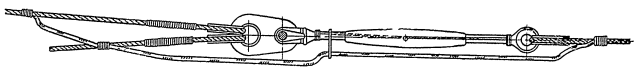
13. Вытянуть трос силой 190 *кг* с выдержкой в течение 5 мин.

14. Пропитать весь трос и участок, проходящий через герметический вывод, смесью, как указано выше в разделе «Уход за тросами».

15. Опаять один конец троса для удобства прохода через герметический вывод.

16. Заплести неопаянный конец троса на коуш и присоединить к сектору ручки стопора.

Фиг. 162. Типовая заделка тендера



Фиг. 163. Типовая заделка расходящихся тросов в серьгу.

17. Протащить другой конец троса через герметический вывод и привязать его к шпагату.

18. Протащить шпагат совместно с тросом со стороны регулировочного разъема.

19. Удалить припой с конца троса и подогнать трос к ушку тендера.

20. Установить коуш в ушко тендера и заплести на него трос.

21. Соединить тросы тендером и отрегулировать их натяжение. Величина силы при натяжении тросов данного участка равна 30 *кг* (обратных тросов — 20 *кг*). После регулирования резьбовая часть ушка тендера должна выступать из муфты на длину не менее 5 *мм*.

22. Проверить натяжения тросов других участков. Величина силы для натяжения тросов на участке от первого разъема до ролика механизма стопорения элеронов равна 10 *кг* (обратных тросов — 7 *кг*), а на участке от первого разъема до второго разъема у рычага механизма стопора рулей 20 *кг* (обратных тросов — 13 *кг*).

23. Установить ручку стопора в положение «Отстопорено» и убедиться, что силой пружин на стопорах все стопоры открылись до упоров, рули, элероны и секторы газа имеют возможность двигаться по всему ходу.

24. Установить рули, элероны и секторы газа в положение для стопорения, перевести ручку управления стопорами в положение «Застопорено». Все стопоры должны закрыться.

25. Установить перемычки металлизации и законтрить тендер тросов (фиг. 162). Места присоединения перемычек металлизации зачистить до металлического блеска наждачным полотном 200. После установки перемычек металлизации зачищенные места покрыть бесцветным лаком

Тросы на участке от первого разъема до ролика механизма стопорения элеронов заменять в следующем порядке:

1. Установить ручку стопора в положение «Застопорено».

2. Расконтрить и разъединить тендеры тросов у первого разъема.

3. Отрезать неисправный трос, соединяющийся с серьгами, по заплетке и отсоединить коуши.

4. Отвернуть крепежные болты и отсоединить трос от ролика механизма стопорения элеронами и вытащить трос.

5. Отрезать кусок троса Ф 3 *мм* марки 7 × 19-3 ГОСТ 2172—43 по длине снятого с припуском на заплетку.

6. Вытянуть трос силой 380 *кг* с выдержкой в течение 5 мин.

7. Пропитать трос смесью, как указано выше в разделе «Уход за тросами».

8. Перекинуть трос через ролики и закрепить его болтами посередине к ролику механизма стопорения элеронов.

9. Подогнать трос к тендерам, вставить в серьги коуши и заплести на них концы троса (фиг. 163).

10. Соединить тросы тендером и отрегулировать их натяжение. Величина силы при натяжении тросов для данного участка равна 10 *кг* (обратных тросов — 7 *кг*).

11. Проверку натяжения тросов других участков и работу управления стопором производить в соответствии с пп. 21 — 24 настоящего раздела для участка от сектора ручки стопора до первого регулировочного разъема.

Замена тросов на участке от первого рычага до второго аналогична. Для подхода к тендеру у второго разъема снять крышки лючков под стабилизатором.

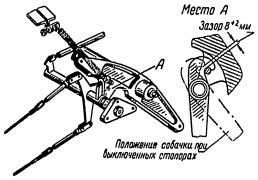
После установки троса натяжения троса этого участка регулировать силой 20 *кг* при помощи тендера у второго разъема (натяжение обратного троса — 13 *кг*).

Натяжение тросов остальных участков проверять, как указано выше в настоящем разделе.

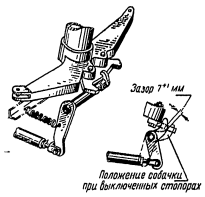
12. Проверить, выдержаны ли зазоры между со-

бачками стопоров и движущимися элементами управления, как указано на фиг. 164 — 166.

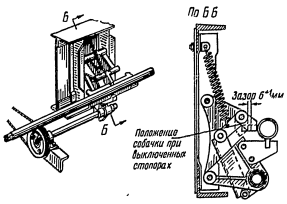
13. Проверить усилие, необходимое для движения ручки на стопорение. Усилия не должны превышать 9 *кг* в начале хода и 15 *кг* в конце хода.



Фиг. 164. Стопор руля высоты.



Фиг. 165. Стопор руля поворота.



Фиг. 166. Стопор элеронов.

14. ЗАМЕНА ТРОСОВ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

Характерной особенностью тросов управления двигателями (фиг. 167) является их заделка в наконечники при помощи запрессовки, в отличие от заплетки тросов управления самолетом. Тросы управления двигателями имеют три регулировочных разъема.

Первый разъем расположен на левом борту фюзеляжа между шпангоутами № 11 и № 12, подход к нему обеспечен через лючок в наружной обшивке фюзеляжа. Второй разъем расположен в крыле около стыка с центропланом, подход к нему обеспечен через люки в нижней обшивке носков крыла. Третий разъем расположен в гондоле под двигателем.

Тросы заменять в следующем порядке:

1. Застопорить рычаги управления дросселем и стоп-краном.

2. Снять крышки лючков для подхода к тендерам, роликам и герметическим выводам.

3. Отсоединить перемычки металлизации.

4. Отсоединить трос с обоих концов. Для отсоединения троса от концевых роликов необходимо отвернуть крепежные болты. Конец троса, проходящего через герметический вывод, обрезать по заделке его и наконечник. Концы тросов, оставшихся на самолете, в целях предохранения их от соскакивания с роликов привязать к конструкции самолета.

5. Отрезать кусок шпагата по длине заменяемого троса и один конец его привязать к концу троса, а другой — к самолету.

6. Вытащить трос вместе со шпагатом в сторону разъема. Отвязать шпагат от троса и закрепить его к конструкции самолета.

7. Взять соответствующий трос Ф 2 *мм* марки 7×7—2 ГОСТ 2172—43 из группового комплекта.

8. Осмотреть трос и проверить, нет ли резких перегибов, ржавчины, потертости.

9. Протащить трос через конструкцию самолета и ролики и соединить его с другим тросом при помощи тендера. При замене троса на участке от пульта управления двигателями до регулировочного разъема необходимо прикрепить его посредине к соответствующему ролику рычага управления и пропустить через герметические выводы из кабины.

10. Отрегулировать натяжение тросов. Величина силы натяжения троса равна 20 *кг*. Натяжение троса проверять тензометром конструкции ЦАГИ. После регулирования резьбовая часть наконечников тросов должна выступать из муфты тендера не менее чем на 5 *мм*.

11. Законтрить тендер мягкой проволокой марки К0-К1.

12. Установить перемычки металлизации.

13. Отстопорить рычаги управления дроссельным краном и стоп-краном и проверить, не касаются ли тендеры тросов при движении рычагов каких-либо деталей конструкции или оборудования самолета.

Управление газом должно быть отрегулировано следующим образом (фиг. 168):

а) при рычагах газа в положении «Закрыто» рычаги дроссельных кранов двигателей должны доходить до упоров малого газа;

б) при рычагах газа, полностью отклоненных в положение «Открыто» (взлетный режим), рычаги дроссельных кранов должны доходить до упоров полного открытия.

Управление стоп-краном двигателя должно быть отрегулировано так, чтобы при положении рычагов в кабине «Закрыто» рычаги стоп-крана доходили до упора закрытия, а при положении «Открыто»—до упора открытия. Все четыре рычага в положении «Закрыто» и «Открыто» должны стоять на одной прямой, не доходя на 6—10 *мм* до упоров пульта.

20. Снять струбцины, проверить ход тросов и углы отклонения элеронов. Тендеры тросов не должны касаться никаких деталей конструкции самолета или оборудования. Углы отклонения элеронов должны быть в следующих пределах:

вверх $20 \pm 1.5°$ или 149 ± 10 *мм*;

вниз $15 \pm 1°$ или 112 ± 7 *мм*.

Отклонение хвостовика элерона проверять у нервюры № 23.

21. Замену тросов на участке от регулировочного разъема до подхода тяг производить аналогичным образом.

11. ЗАМЕНА ТРОСОВ РУЛЕВЫХ МАШИНОК

Порядок замены тросов всех рулевых машинок совершенно одинаков. Для подхода к тросам рулевых машинок рулей высоты и поворота необходимо открыть крышку люка в нижней части фюзеляжа впереди входного люка стрелка-радиста, а для подхода к рулевой машинке элеронов — крышку люка на верхней части фюзеляжа около закрылков.

Тросы заменять в следующем порядке:

1. Установить рули нейтрально и поставить струбцины.

2. Расконтрить и разъединить тендеры тросов рулевой машинки.

3. Снять крышку, закрывающую ролик рулевой машинки.

4. Отвернуть винты крепления троса к ролику рулевой машинки (фиг. 157).

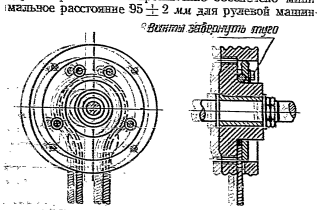
5. Взять трос из групповного комплекта. В случае отсутствия готового необходимо заготовить трос Ф 3 *мм* марки 7×19-3 ГОСТ 2172—43 по длине снятого с припуском на заплетку, вытянуть силой 380 *кг* и пропитать смесью, как указано в разделе «Уход за тросами».

6. Вставить в ушки тендеров коуши и заплести трос с подгонкой по месту. Длина заплетки нового троса должна быть равна длине заплетки снятого троса.

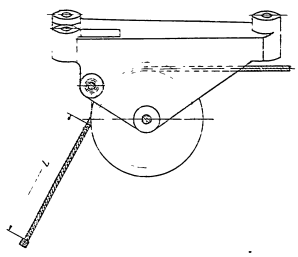
7. Закрепить трос посредине на ролике рулевой машинки. Винты крепления завертывать туго.

8. Отрегулировать натяжение тросов при помощи тендеров. Величина натяжения тросов должна быть на 2,5—5 *кг* меньше натяжения основных тросов. Тендеры законтрить проволокой К0-К1.

9. Убедиться, что при нейтральном положении рулей между заплеткой троса рулевой машинки на коуши и роликом на кронштейне обеспечено минимальное расстояние 95 ± 2 *мм* для рулевой машинки руля высоты и 92 ± 2 *мм* для машинки руля поворота (фиг. 158), а между заплеткой троса на коуши и роликом рулевой машинки руля поворота обеспечено расстояние не менее 140 *мм*.



Фиг. 157. Крепление троса на ролике рулевой машинки.



Фиг. 158. Установка троса рулевой машинки на ролике.

12. ЗАМЕНА ТЯГ ЭЛЕРОНОВ

Тяги элеронов заменять в следующем порядке:

1. Снять крышки лючков для подхода к тягам управления элеронами.

2. Застопорить элероны.

3. Отсоединить перемычки металлизации.

4. Отсоединить конец заменяемой тяги от крайней тяги в крыле.

5. Отсоединить тягу от центральной тяги в фюзеляже.

6. Вытащить все отсоединенные тяги в бомбоотсек. При вытаскивании тяг следить, чтобы заплетки не упирались в ролики направляющих.

7. Расконсервировать и осмотреть тягу, взятую из групповного комплекта; вмятины, коррозия и трещины не допускаются.

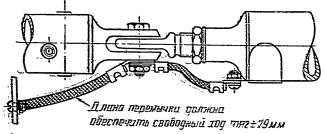
8. Установить тягу в порядке, обратном снятию с подгонкой по месту.

9. Отстопорить элероны и проверить:

а) расстояние между центрами наконечников тяг и направляющими при нейтральном положении элеронов, которое должно находиться в пределах 155—165 *мм*;

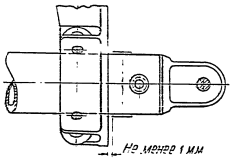
б) зазор между установленной тягой и роликами в направляющих, который должен быть от 0.05 до 0.5 *мм*;

в) длину перемычек, которая должна обеспечивать свободный ход тяг 79 *мм* в ту и другую сторону от нейтрального положения элеронов (фиг. 159);



Фиг. 159. Типовое соединение тяг и перемычек металлизации.

г) зазор между головной трубчатой заплетки тяги и торцом направляющей в крайнем положении тяг, который должен быть не менее 1 *мм* (фиг. 160).



Фиг. 160. Установка тяги в направляющей.

13. ЗАМЕНА ТРОСОВ УПРАВЛЕНИЯ СТОПОРАМИ

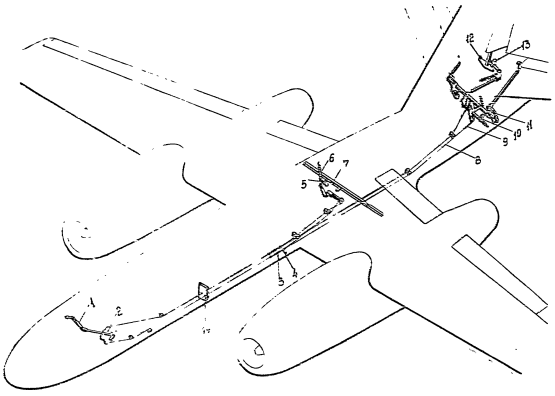
Тросы управления стопорами (фиг. 161) имеют два регулировочных разъема на левом борту фюзеляжа. Первый разъем расположен между шпангоутами № 24 и 25 и служит для регулирования тросов управления стопорами элеронов. Второй разъем расположен между шпангоутами № 40 и № 41 и служит для регулирования тросов управления стопорами рулей.

Тросы на участке от сектора ручки стопора до первого регулировочного разъема заменять в следующем порядке:

1. Установить ручку стопора в положение «Застопорено».

2. Снять боковые панели с пульта управления летчика для подхода к сектору ручки стопора.

3. Снять крышку лючка для подхода к герметическому выводу.



Фиг. 161. Схема управления стопорами.

1—ручка стопора; *2*—сектор; *3*—тендер; *4*—серьга; *5*—стопор элерона; *6*—пружина; *7*—тяга управления элеронами; *8*—трос; *9*—тендер; *10*—стопор руля высоты; *11*—рычаг на валу руля высоты; *12*—рычаг на руле поворота; *13*—стопор руля поворота; *14*—герметический вывод.

10. Проверить максимальные углы отклонения элеронов, которые должны быть в пределах:

вверх $20 \pm 1.5°$ или 149 ± 10 *мм*;

вниз $15 \pm 1°$ или 112 ± 7 *мм*.

Отклонение хвостовика элерона замерять у нервюры № 23.

11. Установить и закрепить крышки лючков на нижней поверхности крыла.

4. Отсоединить перемычки металлизации.

5. Расконтрить и разъединить тендер у первого разъема.

6. Отсоединить неисправный трос от сектора ручки стопора.

7. Обрезать конец троса по заплетке.

8. Отрезать кусок шпагата длиннее заменяемого троса.

21. Установить колонку штурвала в нейтральное положение.

22. Соединить трос при помощи тендера первого разъема и отрегулировать их натяжение. Натяжение тросов проверять тензометром. Величина натяжения равна 40 *кг*. Спаренные тросы должны быть одинаково натянуты.

После регулирования резьбовая часть ушка тендера должна выступать из муфты не менее чем на 5 *мм*.

23. Законтрить тендеры мягкой проволокой марки К0-К1.

24. Установить перемычки металлизации, зачистив места подсоединения до металлического блеска наждачным полотном 200. После установки перемычек зачищенные места покрыть бесцветным лаком.

25. Снять струбцинки с рулей. Проверить ход тросов и углы отклонения рулей. Тендеры тросов не должны касаться никаких деталей конструкции самолета или оборудования при провисании тросов или при резких движениях педалей. Проверить во всех местах конструкции самолета, которых могут касаться тросы управления, исправность текстолитовых прокладок.

Замену тросов, не соединенных с тросом рулевой машинки на участке от первого разъема до рычага вала руля высоты, производить в следующем порядке:

1. Установить рули в нейтральное положение и закрепить струбцинами.

2. Открыть крышки лючков для подхода к рычагам вала руля высоты.

3. Расконтрить и разъединить тендер у первого разъема.

4. Отсоединить перемычку металлизации от рычага вала руля высоты.

5. Расконтрить и разъединить тендер у второго разъема (около рычага вала) и обрезать трос по заплетке.

6. Привязать к концу троса шпагат и вытащить трос со стороны первого разъема.

7. Подготовить новый трос с заплеткой одного конца на коуш в ушко тендера.

8. Присоединить трос с ушком к серьге рычага вала руля высоты при помощи тендера.

9. Протащить шпагат с привязанным к нему тросом в сторону первого разъема.

10. Подогнать и заплести трос на коуш в ушке тендера.

11. Соединить тросы у первого разъема тендером.

12. Натянуть тросы при помощи тендеров. Натяжение тросов проверять тензометром конструкции ЦАГИ. Величина натяжения равна 40 *кг*.

13. Проверить ход тросов и углы отклонения рулей.

14. Установить на место крышки лючков и перемычки металлизации.

Тросы управления, соединенные с тросом рулевой машинки и расположенные от первого разъема до второго, заменяются по участкам. Тросы на участке от первого разъема до серьги, к которой присоединяется трос рулевой машинки, заменять в следующем порядке:

1. Установить рули в нейтральное положение и закрепить струбцинами.

2. Расконтрить и разъединить тендер у первого разъема.

3. Отрезать неисправный трос у серьги по заплетке и отсоединить коуш.

4. Вытащить трос.

5. Подготовить новый трос к заплетке.

6. Установить в серьгу коуш и заплести на него трос.

7. Протащить трос в сторону разъема.

8. Подогнать трос и заплести на коуш в ушке тендера.

9. Отрегулировать натяжение троса тендером у разъема. Натяжение троса должно быть 40 *кг*.

10. Проверить натяжение троса рулевой машинки.

11. Законтрить тендер.

12. Снять струбцины, проверить ход тросов и углы отклонения рулей.

Тросы на участке от серьги, к которой присоединяется трос рулевой машинки, до рычага вала руля высоты заменять в следующем порядке:

1. Установить рули в нейтральное положение и закрепить струбцинами.

2. Снять крышки лючков для подхода к рычагам вала руля высоты.

3. Отсоединить перемычки металлизации.

4. Расконтрить и разъединить тендер троса около рычага вала руля высоты.

5. Обрезать трос около серьги по заплетке и отсоединить коуш.

6. Подготовить новый трос к заплетке.

7. Установить коуш в серьгу и заплести его в трос.

8. Протащить трос в сторону рычага вала руля высоты.

9. Подогнать трос и заплести на коуш в ушке тендера.

10. Соединить тросы тендером.

11. Отрегулировать натяжение троса при помощи тендера, которое должно быть равно 75 *кг*.

12. Проверить натяжение всех участков тросов.

13. Снять струбцины, проверить ход тросов и углы отклонения рулей.

14. Установить на место крышки лючков и перемычки металлизации.

10. ЗАМЕНА ТРОСОВ ЭЛЕРОНОВ

Тросы управления элеронами (фиг. 155) имеют один регулировочный разъем на правом и левом бортах фюзеляжа, между шпангоутами № 20 и 21.

Тросы на участке от штурвала до регулировочного разъема заменять в следующем порядке:

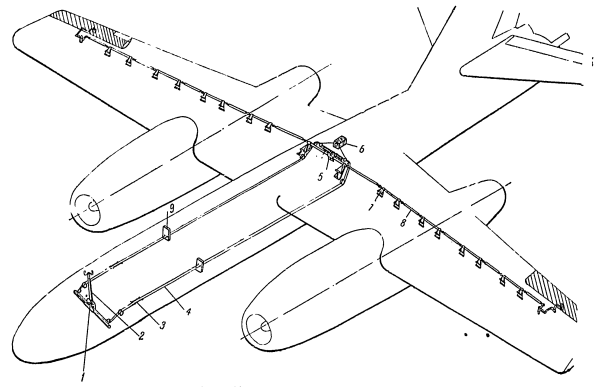
1. Установить элероны в нейтральное положение, закрепив их струбцинами.

2. Снять крышки лючков для подхода к герметическим выводам.

3. Расконтрить и разъединить тендеры двух спаренных тросов, один из которых необходимо заменить у регулировочного разъема.

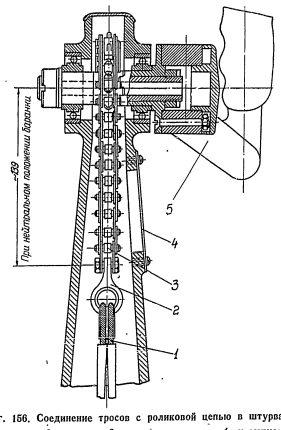
4. Открыть крышку лючка на головке штурвала для подхода к серьге, соединяющей тросы с роликовой цепью.

5. Повернуть баранку штурвала до появления серьги в лючке.



Фиг. 155. Схема управления элеронами.

1—башмак штурвала; *2*—штурвальная колонка; *3*—тендер; *4*—трос; *5*—хомут; *6*—рулевая машинка; *7*—направляющая тяги; *8*—тяга; *9*—герметический вывод.



Фиг. 156. Соединение тросов с роликовой цепью в штурвале.

1—трос; *2*—серьга; *3*—роликовая цепь; *4*—крышка; *5*—баранка.

6. Отсоединить серьгу тросов от роликовой цепи и отрезать конец заменяемого троса по заплетке на коуш (фиг. 156).

7. Вытащить трос со стороны регулировочного разъема, привязав к нему шпагат.

8. Отрезать кусок троса *Ф 4 мм* марки 7 × 19-4 ГОСТ 2172—43 по длине снятого с припуском на заплетку.

9. Вытянуть трос силой 640 *кг* с выдержкой в течение 5 мин.

10. Пропитать трос смесью и опаять один конец для прохода через герметический вывод.

11. Заплести неопаянный конец троса на коуш, вставленный в серьгу.

12. Закрепить серьгу к роликовой цепи.

13. Другой конец троса пропустить через вертикальную трубу штурвала, ролики и герметический вывод.

14. Удалить припой с конца троса.

15. Подогнать по месту и заплести конец троса на коуш в ушке тендера.

16. Установить и зафиксировать баранку в нейтральное положение.

17. Соединить при помощи тендеров концы отсоединенных тросов.

18. Отрегулировать натяжение тросов при помощи тендеров. Величина натяжения тросов равна 45 *кг*. Проверять натяжение тросов тензометром конструкции ЦАГИ. Спаренные тросы должны быть одинаково натянуты. После регулирования тросов резьбовая часть ушка должна выступать из муфты тендера на длину не менее 5 *мм*.

19. Законтрить тендеры мягкой проволокой и установить крышки лючков на место.

4. Расконтрить и обособить тендеры верхних или нижних спаренных тросов у первого разъема.

5. Расконтрить и отвернуть на 5—6 оборотов муфту тендера троса, соединенного с тросом рулевой машинки, расположенного между шпангоутами № 40 и 41.

6. Отсоединить серьгу со спаренным тросом от рычага на руле поворота.

7. Обрезать неисправный трос по заплетке на коуш. Отсоединить коуш с отрезанным концом троса от серьги.

8. Отрезать кусок шпагата длиннее заменяемого троса.

9. Привязать один конец шпагата к конструкции самолета, а другой — к концу троса.

10. Вытащить трос вместе со шпагатом в сторону регулировочного разъема.

11. Отвязать шпагат от троса и привязать к самолету.

12. Отрезать кусок троса ф 4 мм марки 7×10-1 ГОСТ 2172—43 по длине снятого с припуском на заплетку.

13. Вытянуть трос силой 640 кг с вибратором в течение 5 мин.

14. Пропитать трос смесью, как описано выше в разделе «Уход за тросами».

15. Установить в серьгу коуш и заплести его в трос.

16. Присоединить серьгу со спаренными тросами к рычагу на руле поворота.

17. Отвязать шпагат и привязать его к незаплетенному концу троса.

18. Вытащить шпагат с тросом со стороны разъема и установить трос на соответствующие ролики.

19. Подогнать трос и заплести его на коуш в ушке тендера.

20. Соединить спаренные тросы при помощи тендеров у первого разъема и отрегулировать их натяжение на всех участках; величина натяжения — 40 кг.

21. Законтрить тендеры тросов.

22. Установить перемычки металлизации.

23. Отстопорить рули и проверить, не касаются ли тендеры тросов деталей самолета.

24. Установить на место крышки лючков.

Замену тросов управления, соединенных с тросом рулевой машинки, расположенных от первого регулировочного разъема до второго, производить по участкам. Тросы на участке от первого разъема до серьги (фиг. 153), к которой присоединяется трос рулевой машинки, заменять в следующем порядке:

1. Застопорить руль.

2. Расконтрить и разъединить тендер троса у первого разъема.

3. Обрезать трос по заплетке на коуш. Отсоединить коуш с отрезанным концом троса от серьги.

4. Отрезать кусок шпагата длиннее заменяемого троса.

5. Привязать один конец шпагата к конструкции самолета, а другой — к концу троса.

6. Вытащить трос вместе со шпагатом в сторону регулировочного разъема.

7. Отвязать шпагат от троса и привязать к самолету.

8. Подогнать трос и заплести его вокруг коуша в ушке тендера.

9. Отрегулировать натяжение троса тендером у разъема, которое должно быть равно 40 кг.

10. Проверить натяжение троса на всех участках.

11. Законтрить тендер.

12. Проверить ход тросов.

Тросы на участке от серьги, к которой присоединяется трос рулевой машинки, до второго регулировочного разъема заменять в следующем порядке:

1. Расконтрить и разъединить тендер у второго разъема (между шпангоутами № 40 и 41).

2. Отрезать неисправный трос у серьги по заплетке.

3. Подготовить новый трос.

4. Установить серьгу в коуш и заплести на него трос.

5. Подогнать трос по тендеру.

6. Заплести трос на коуш в ушке тендера.

7. Отрегулировать натяжение тросов.

8. Проверить натяжение тросов управления на всех участках. Спаренные тросы должны иметь одинаковое натяжение.

Тросы на участке от второго разъема до рычага на руле поворота заменять в следующем порядке:

1. Застопорить руль и открыть крышки лючков для подхода к рычагу руля поворота.

2. Открыть отверстие крышки люка для подхода к рулевым машинкам руля поворота и руля высоты.

3. Отсоединить перемычки металлизации.

4. Расконтрить и разъединить тендеры у второго разъема.

5. Расконтрить и отвернуть муфту тендера второго спаренного троса у первого разъема на 5—6 оборотов.

6. Отсоединить серьгу со спаренными тросами от рычага на руле поворота.

7. Обрезать неисправный трос по заплетке и отсоединить коуш от серьги.

8. Вытащить трос, привязав к нему шпагат.

9. Подготовить к заплетке новый трос.

10. Установить в серьгу коуш и заплести на него трос.

11. Присоединить серьгу со спаренными тросами к рычагу на руле поворота.

12. Протянуть трос при помощи шпагата и подогнать его по тендеру второго разъема.

13. Заплести трос на коуш в ушке тендера.

14. Соединить тросы тендером.

15. Отрегулировать натяжение тросов управления рулем поворота, которое должно быть равно 75 кг. Проверять натяжение тросов при помощи тензометра на всех участках.

16. Законтрить тендеры проволокой марки КО-К1.

17. Установить перемычки металлизации.

18. Установить крышки лючков.

После каждого регулирования тросов проверить углы отклонения руля.

Примечание. В случае наличия тросов в групповом комплекте 1—10 их необходимо расконсервировать и установить без предварительной подготовки (вытяжки, пропитки).

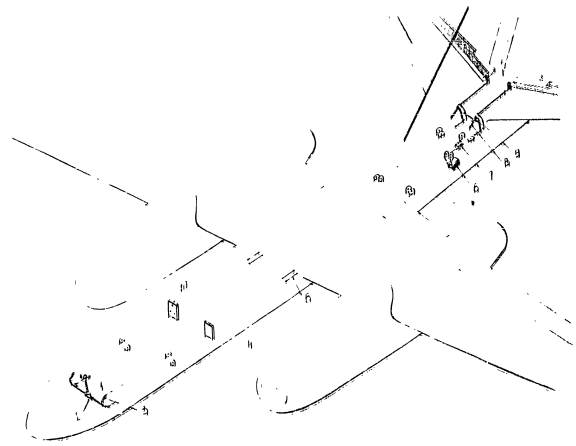
Фиг. 153. Типовая заделка основного троса и рулевой машинки в серьгу.

9. ЗАМЕНА ТРОСОВ РУЛЯ ВЫСОТЫ

Тросы управления рулем высоты (фиг. 154) имеют два регулировочных разъема на правом и левом бортах фюзеляжа.

Первый разъем находится между шпангоутами № 24 и 24, а второй разъем — между шпангоутами № 41 и 42 около рычага вала руля высоты.

Все тросовое управление рулем высоты, не считая различных особенностей в замене тросов, разбивается на три участка.



Фиг. 154. Схема управления рулем высоты.

1 — штурвал, 2 — вилка; 3 — рычаг; 4 — трос; 5 — тендер; 6 — рулевая машинка; 7 — серьга; 8 — тендер; 9 — шпагат; 10 — герметический вывод.

Тросы на участке от рычага вала (колонки) штурвала до первого разъема заменять в следующем порядке:

1. Установить руль как продолжение стабилизатора и закрепить струбцинами.

2. Снять крышку лючка для подхода к герметическим выводам.

3. Отсоединить перемычки металлизации.

4. Расконтрить и отсоединить тендер троса у первого разъема.

5. Отсоединить серьгу троса от рычага вала штурвала.

6. Обрезать трос, соединяющийся с серьгой, по заплетке.

7. Отрезать шпагат длиннее заменяемого троса.

8. Вытянуть трос из кабины через герметический вывод и привязать его конец к шпагату. Другой конец шпагата привязать около герметического вывода к самолету.

9. Вытянуть трос вместе с шпагатом в сторону регулировочного разъема.

10. Отвязать шпагат от троса и привязать его к самолету.

11. Отрезать кусок троса ф 4 мм марки 7×10-1 ГОСТ 2172—43 по длине снятого с припуском на заплетку.

12. Вытянуть трос силой 640 кг с вибратором в течение 5 мин.

13. Пропитать весь трос и участок, проходящий через герметический вывод, смесью, как описано выше в разделе «Уход за тросами».

14. Оплести один из концов троса для удобства прохода через герметический вывод.

15. Установить в серьгу коуш и заплести на него трос неразрезным коушем. При заплетке строго выдержать длину заплетки по отношению к тросу.

16. Присоединить серьгу с тросом к рычагу вала штурвала.

17. Протянуть трос через герметический вывод и привязать к нему шпагат.

18. Вытянуть шпагат с тросом со стороны разъема.

19. Удалить припуск с конца троса.

20. Подогнать трос и заплести его на коуш в ушке тендера.

лее 0,5 *мм* (фиг. 148). Щель между носком руля высоты и стабилизатором должна быть в пределах 3—4 *мм*.

14. Проверить максимальные углы отклонения руля:

вверх $32°_{-1°}$ или 210_{-6} *мм*;

вниз $13,5°_{-1°}$ или 89_{-6} *мм*.

Линейные отклонения замерять по хвостику корневой нервюры.

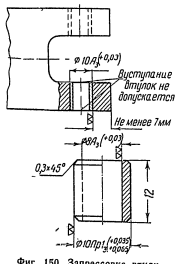
15. Проверить, чтобы зазор между тягой руля высоты и конструкцией шпангоута № 42 при всех положениях тяги был не менее 6 *мм* по всему контуру отверстия (фиг. 149), а между кромками вырезов в руле под узлы навески и узлами — не менее 2 *мм*.

16. Установить на место зализы и крышку.

7. ЗАМЕНА РУЛЯ ПОВОРОТА

Руль поворота заменять в следующем порядке:

1. Снять заднюю часть зализа и крышки лючков под стабилизатором для подхода к нижнему узлу крепления руля поворота.
2. Отсоединить перемычки металлизации.
3. Отсоединить серьги тросов управления от рычагов руля поворота.
4. Отсоединить тягу от рычага стопора.
5. Отсоединить электрожгуты механизма управления триммером.
6. Отсоединить пружину стопора.
7. Отвернуть гайки и удалить болты, соединяющие серьги навески руля с узлами на киле.
8. Придерживая руль, отвернуть гайки и удалить болты, крепящие пяту к кронштейну на фюзеляже.
9. Отклонив руль в какую-либо сторону, снять руль, сместив его назад и вверх. Болты, шайбы и гайки скомплектовать.
10. Расконсервировать узлы руля поворота, взятого из группового комплекта.
11. Осмотреть руль поворота, проверить, не повреждена ли обшивка руля и не нарушено ли лакокрасочное покрытие. Поврежденное лакокрасочное покрытие восстановить.



Фиг. 150. Запрессовка втулки в кронштейн узла навески руля поворота.

12. Подогнать руль поворота по месту. При разработке отверстия Ф 8 *мм* в узлах навески руля поворота разрешается развертывать отверстия до Ф $10^{+0,0}_{-0,3}$ *мм* с запрессовкой втулок (фиг. 150), изготовленных из стали 30ХГСА и термически обработанных до крепости 105 ± 10 *кг/мм²*.

13. Установку руля поворота производить в порядке, обратном снятию. На заменяемом руле поворота допускается выступание его контуров относительно контуров киля, а также триммера относительно руля поворота на величину не более 0,5 *мм* (фиг. 148). Щель между носком руля поворота и килем должна быть в пределах 3 — 4 *мм*.

14. Проверить углы отклонения руля: при отклонении правой (левой) педали вперед руль поворота отклоняется вправо (влево) на $25_{-1°}$, что соответствует перемещению хвостика руля у корневой нервюры на 235_{-9} *мм*.

15. Проверить и убедиться, что между кромками вырезов в руле под узлы навески и узлами имеется зазор не менее 2 *мм* при всех положениях руля.

8. ЗАМЕНА ТРОСОВ РУЛЯ ПОВОРОТА

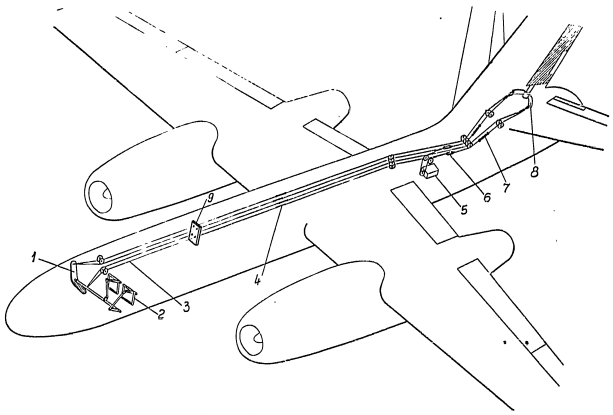
Замена тросов производится при выходе их из строя из-за заершенности, ржавчины и износа.

Тросы управления рулем поворота (фиг. 151) имеют два регулировочных разъема на правом борту фюзеляжа. Один разъем для верхней пары тросов расположен между шпангоутами № 27 и 28 и для нижней пары — между шпангоутами № 23 и 24.

Другой разъем для регулирования двух тросов, соединенных с тросами рулевой машинки, расположен между шпангоутами № 40 и 41.

Тросы на участке от педалей до первого регулировочного разъема заменять в следующем порядке:

1. Застопорить рули. Руль поворота должен быть установлен, как продолжение киля.
2. Отсоединить перемычки металлизации.
3. Снять крышку лючка на фюзеляже для подхода к герметическим выводам.
4. Расконтрить и разъединить тендеры одной пары спаренных тросов, среди которых имеется один неисправный.
5. Отсоединить серьгу со спаренными тросами от качалки вала ножного управления.
6. Обрезать конец заменяемого троса по заплетке и отсоединить коуш с отрезанным тросом от серьги.
7. Отрезать кусок шпагата длиннее заменяемого троса.
8. Вытащить трос из кабины через герметический вывод и привязать его конец к шпагату. Другой конец шпагата привязать около герметического вывода к самолету.
9. Вытащить трос вместе со шпагатом в сторону регулировочного разъема.
10. Отвязать от троса шпагат и закрепить его к конструкции самолета.
11. Отрезать кусок троса Ф 4 *мм* марки 7×10-4 ГОСТ 2172—43 по длине снятого, с припуском на заплетку.
12. Вытянуть трос силой 640 *кг* с выдержкой в течение 5 мин.



Фиг. 151. Схема управления рулем поворота.

1—качалка; *2*—педаль; *3*—трос; *4*—тендер; *5*—рулевая машинка; *6*—серьга; *7*—тендер; *8*—рычаг; *9*—герметический вывод.

13. Пропитать весь трос и участок, проходящий через герметический вывод, смесью, как описано выше в разделе «Уход за тросами».

14. Опаять один из концов троса для удобства прохода через герметический вывод.

15. Установить в серьгу коуш и заплести на него трос неопаянным концом.

16. Присоединить серьгу со спаренными тросами к качалке вала ножного управления.

17. Протащить трос через герметический вывод и привязать к нему шпагат.

18. Вытащить шпагат с привязанным к нему тросом со стороны разъема.

19. Удалить припой с конца троса.

20. Подогнать трос и заплести его на коуш в ушке тендера.

21. Установить педали в нейтральное положение, соединить тросы при помощи тендеров и отрегулировать их натяжение. Натяжение тросов проверять тензометром конструкции ЦАГИ. Величина натяжения равна 40 *кг*. Допустимые отклонения не более 20%. Спаренные тросы должны быть одинаково натянуты. После регулирования резьбовая часть ушка должна выступать из муфты тендера не менее чем на 5 *мм*.

Фиг. 152. Типовая заделка тендера.

22. Закоптрить тендеры мягкой проволокой марки К0-К1 (фиг. 152).

23. Установить перемычки металлизации, зачистив места подсоединения до металлического блеска наждачным полотном 200. После установки перемычек зачищенные места покрыть бесцветным лаком.

24. Отстопорить рули и проверить движение тросов. Тендеры тросов не должны касаться никаких деталей конструкции самолета или оборудования. Проверить, чтобы во всех местах конструкции, которых может касаться трос управления при провисании или при резких движениях педалей, текстолитовые прокладки находились в исправном состоянии. Вместо поврежденных прокладок поставить новые.

Тросы, не соединенные с тросом рулевой машинки на участке от первого регулировочного разъема и до рычага на руле поворота, заменять в следующем порядке:

1. Застопорить рули.
2. Отсоединить перемычки металлизации.
3. Открыть крышки лючков для подхода к рычагам на руле поворота.

17. При замене троса обеспечить прямолинейность прохождения тросов относительно канавки ролика, барабанчика или колодки герметического вывода; надежность заплетки, постановки тендеров и лент металлизации.

3. УХОД ЗА ЖЕСТКИМИ ТЯГАМИ

Для обеспечения безотказной работы управления необходимо выполнять следующие правила:

1. При осмотре проверять, все ли ролики в направляющих легко вращаются. При заедании ролика тяга будет очень быстро изнашиваться, поэтому такие ролики необходимо снять с кронштейна и устранить заедание.

2. Не допускается появление коррозии на концах тяг, в местах заделки стаканчиков.

3. Не допускать эксплуатации самолета с ослабленными заклепками, крепящими стаканчик к тяге. Тягу с ослабленными заклепками снять с самолета, высверлить ослабленные заклепки и поставить новые, на номер больше.

4. При регулировании управления нельзя вывертывать наконечник из стаканчика дальше контрольного отверстия.

5. Все шарнирные сочленения тяг должны быть смазаны смазкой НК-30. При замене старую смазку снимать чистой сухой тряпкой и смазывать шарнирные сочленения сверху свежей смазкой.

6. Промывать шарнирные сочленения тяг можно только после снятия их с самолета; после промывки заполнять их смазкой, погружая в подогретую смазку.

7. Во избежание появления коррозии тщательно следить за сохранностью защитных лакокрасочных покрытий тяг и кронштейнов.

8. Не допускается стук в шарнирах тяг элеронов при энергичном покачивании за заднюю кромку одного из элеронов.

9. Между тягой и роликами в направляющих должен быть зазор от 0,05 до 0,6 *мм*. В случае замены направляющих необходимо обеспечить соосность указанной пары. Соосность проверять контрольной трубой, имеющей Φ 35,1 — 0,017 *мм*. Эта контрольная труба должна свободно ходить в направляющих без закусывания.

4. УХОД ЗА ШАРНИРАМИ РУЛЕЙ

При проведении осмотров и регламентных работ необходимо выполнять следующие правила:

1. При осмотре самолета проверять, не разработались ли и не разрушились ли подшипники, для чего покачать проверяемое место руля во всех возможных направлениях.

2. Если обнаружен темный след от выбивания стружки из узла, то необходимо этот узел вскрыть и отремонтировать, заменив разработанные детали.

3. Все узлы навески рулей и элеронов должны быть густо покрыты смазкой НК-30. При замене смазки снимать ее чистой сухой тряпкой и сверху смазывать узлы свежей смазкой.

4. Не допускать пересыхания смазки в узлах и оголения их, так как в узел может попасть влага и вызвать коррозию.

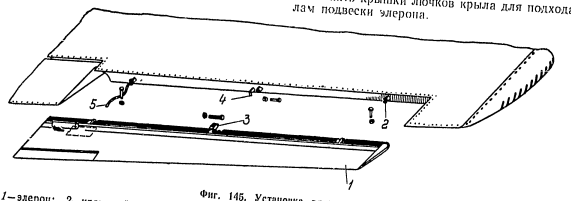
5. Нельзя промывать узлы керосином из топливной системы двигателя, так как в керосине всегда имеется растворенная влага, которая вызовет ржавчину на шарикоподшипниках. Если необходимо промыть узел шарнирной подвески рулей, то для этой цели применять неэтилированный бензин.

6. При хранении самолета тщательно консервировать узлы шарнирной подвески рулей для предохранения от появления коррозии.

5. ЗАМЕНА ЭЛЕРОНА

Элерон (фиг. 145) заменять в следующем порядке:

1. Снять крышки лючков крыла для подхода к узлам подвески элерона.



Фиг. 145. Установка элерона.

1—элерон; *2*—кронштейн подвески элерона; *3*—рычаг управления элероном; *4*—серьга качалки; *5*—электрожгут моторчика механизма управления триммером.

2. Отсоединить перемычки металлизации.

3. Отвернуть и отсоединить тягу от рычага элерона.

4. Снять крышку лючка на нижней обшивке носка элерона для подхода к механизму управления триммером (для правого элерона).

5. Отсоединить электрожгут от моторчика управления триммером.

6. Отвернуть гайки болтов трех узлов подвески элерона к консоли крыла.

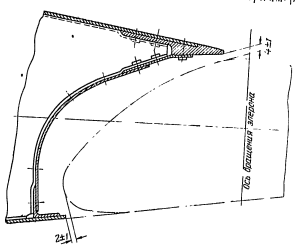
7. Отсоединить рычаг управления элероном от серьги качалки.

8. Выпуть болты и снять элерон.

9. Расконсервировать элерон, взятый из группового комплекта, и осмотреть его. Нарушенное лакокрасочное покрытие восстановить.

10. Подогнать элерон по месту.

11. Установить элерон в порядке, обратном снятию. После установки элерона проверить зазор между носком элерона и кромкой нижней обшивки крыла, который должен быть в пределах 2 ± 1 *мм*, и между поверхностью элерона и кромкой верхней обшивки крыла при отклоненном вверх элероне на 20°, который должен быть в пределах 4 ± 1 *мм* и вниз, не упирается ли в обшивку крыла электрожгут моторчика механизма управления триммером.



Фиг. 146. Схема установочных размеров элерона.

12. Проверить максимальные углы отклонения элеронов, которые должны быть в следующих пределах:

вверх 20 ± 1,5° или 149 ± 10 *мм*;

вниз 15 ± 1° или 112 ± 7 *мм*.

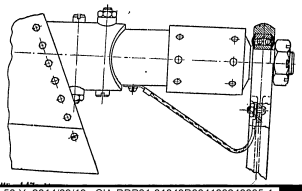
Отклонение элерона замерять у нервюры № 23.

6. ЗАМЕНА РУЛЯ ВЫСОТЫ

Руль высоты заменять в следующем порядке:

1. Снять заднюю часть киля.

2. Отсоединить тягу управления от рычага руля высоты.



Фиг. 147.

3. Отсоединить перемычки металлизации.

4. Снять крышку лючка на стабилизаторе для подхода к механизму управления триммерами руля высоты.

5. Отсоединить валик управления триммером от механизма.

6. Расшплинтовать и отвернуть гайку крепления наконечника трубы руля высоты (фиг. 147).

7. Отвернуть гайки крепления руля высоты на 4 кронштейнах стабилизатора.

8. Удалить болты, соединяющие серьги навески руля с кронштейнами.

9. Отклонив руль вверх, снять его движением назад и в сторону от стабилизатора. Болты, шайбы и гайки скомплектовать.

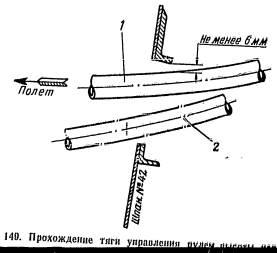
10. Расконсервировать узлы руля высоты, взятого из группового комплекта.

11. Осмотреть руль высоты; проверить, нет ли повреждений на обшивке руля и не нарушено ли лакокрасочное покрытие.

12. Подогнать руль высоты по месту. В случае разработки отверстий в узлах навески руля высоты разрешается развертывать отверстия в кронштейнах и серьгах до Φ $9^{+0,03}$ *мм*, и ставить утолщенные болты Φ $9^{-0,015}_{-0,035}$ *мм* из стали 30ХГСА, термически обработанные до крепости 120 ± 10 *кг/мм*².

13. Руль высоты устанавливать в порядке, обратном снятию. При установке руля особое внимание обратить на затяжку болтов крепления тяг управления триммерами. При чрезмерной затяжке возможны случаи отказа триммера. На замененном руле высоты допускается выступание его контура относительно контура стабилизатора, а также триммера относительно руля высоты на величину не бо-

Фиг. 148. Схема сопряжения контуров стабилизатора, руля высоты и триммеров (киля, руля поворота и триммера).



Фиг. 149. Прохождение тяги управления рулем высоты через

ГЛАВА VIII

УХОД ЗА УПРАВЛЕНИЕМ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Управление самолетом выполнено комбинированным: тросовое, жесткое и электродистанционное. Управление рулями высоты и поворота, триммером руля высоты, стопорами рулей и двигателями — тросовое. Управление элеронами смешанное: в фюзеляже тросовое, в крыле — жесткие тяги. Управление триммерами руля поворота и элеронов — электродистанционное. Управление взлетно-посадочными закрылками — гидравлическое.

Управление элеронами в крыле выполнено из тяг для увеличения жесткости системы и в целях предупреждения возникновения изгибно-элеронного флаттера.

Для обеспечения надежности управления проводка к рулю поворота сделана двойными тросами, а к рулю высоты дублирована по обоим бортам фюзеляжа. С этой же целью управление триммером руля глубины сделано тросовым, а не электрическим.

Рули необходимо расстопоривать перед опробованием двигателей, так как стопор сблокирован с рычагами стоп-кранов. После опробования двигателей руля не стопорить, если намечаются полеты в этот день. Производить руление с застопоренными рулями категорически запрещается.

Колонка штурвала выполнена откидывающейся, что необходимо при покидании самолета вместе с выбрасываемым сиденьем. Откидывание штурвала к приборной доске происходит под действием пружины при аварийном сбросе фонаря пилота.

Вывод тросов управления из кабины осуществлен через специальные резиновые уплотнения для обеспечения герметичности кабины.

2. УХОД ЗА ТРОСАМИ

Тросовое управление является весьма надежным только при условии правильного ухода за тросами и своевременного выполнения осмотров и регламентных работ. При эксплуатации тросовой проводки необходимо выполнять следующие правила:

1. Не допускать попадания электролита из аккумуляторов и других кислот и щелочей на тросы.

2. Незначительные следы ржавчины удалять неэтилированным бензином. Нельзя применять для промывки тросов керосин из топливной системы самолета. Если ржавчина не удаляется с помощью обезвоженного керосина, то такой трос необходимо заменить.

3. Не зачищать трос наждачным полотном или стеклянной бумагой.

4. Не наращивать трос сплетением концов.

5. Новые тросы перед заменой необходимо вытягивать силой, равной 50% от разрушающей нагрузки с выдержкой в течение 5 мин. Величина этой силы составляет:

для тросов диаметром	2 *мм*	. . . . .	190 *кг*
» » »	3 »	. . . . .	380 »
» » »	3,5 »	. . . . .	450 »
» » »	4 »	. . . . .	640 »
» » »	5 »	. . . . .	900 »

6. Перед установкой на самолет тросы необходимо пропитать смесью, состоящей из 50% лака 17А и 50% льняного масла, и просушить в течение 4—5 час. при температуре 40—45° С. Те участки тросов, которые будут проходить через герметические выводы, пропитать смесью, состоящей из 10% канифоли, 65% пчелиного воска и 25% говяжьего жира, подогретой до 50—60° С.

Излишек смеси после пропитки снять тряпкой и слегка смазать трос сверху смазкой НК-30.

7. Для тросовой проводки необходимо создавать правильное предварительное натяжение. Если натяжение тросов мало, то рули будут отставать от рычагов управления, причем это отставание будет расти по мере нагружения руля и появится большой упругий люфт. Кроме того, обратный трос будет сильно провисать.

Если натяжение тросов велико, то для управления самолетом необходимо будет затрачивать большие усилия. Натяжение тросов проверять тензометром. При проверке натяжения руководствоваться следующими величинами потребного натяжения (см. таблицу на стр. 135).

8. Указанные величины натяжения тросов в таблице и везде в тексте даны для температуры +20° С.

При проверке натяжения или регулировке натяжения тросов после замены их при других температурах учитывать, что с увеличением температуры натяжение тросов увеличивается, а с понижением — уменьшается. Изменение температуры на 1° С изменяет натяжение тросов элеронов на 0,54 *кг*, тросов руля высоты и руля поворота на 0,4 *кг*, тросов стопоров на 0,36 *кг* и тросов триммеров руля высоты на 0,3 *кг*.

9. Натяжение парных тросов должно быть строго одинаковым для того, чтобы при обрыве тросов не изменялась регулировка управления.

10. Тендеры в рядом идущих тросах располагать таким образом, чтобы при движении тросов они не задевали друг за друга.

11. Тендеры контрить таким образом, чтобы при движении тросов и касании тросов друг о друга контровка не могла быть сорвана.

12. При осмотре тросовой проводки проверять, нет ли заершенности троса в местах перегиба через ролики и все ли ролики легко проворачиваются.

13. Нельзя смазывать трос, работающий на текстолитовом ролике, так как смазка разрушающе действует на текстолит.

14. Ролики с трещинами, задирами и изломом ребборды заменить новыми. При замене нельзя ставить ролики меньшего диаметра.

15. Зазор между роликом и ограничительным валиком не должен превышать половины диаметра троса. При наличии больших зазоров поставить дуралюминовые или стальные втулки на валики ограничителя.

16. Длина заплетки нового троса должна точно соответствовать длине заплетки старого троса.

Натяжение тросов

№ троса	Система управления	Диаметр троса в *мм*	Натяжение троса в *кг*	Участок троса
1—2	Управление рулем высоты	4	40	От рычага на валу штурвала до присоединения троса рулевой машинки
1—2	То же	4	75	От троса рулевой машинки до рычага вала руля высоты
3—4	»	4	40	От рычага на валу штурвала до рычага вала руля высоты
5—7	Управление рулем поворота	4	40	От рычага на валу ножного управления до рычага руля поворота
6—8	То же	4	40	От вала ножного управления до присоединения троса рулевой машинки
6—8	»	4	75	От троса рулевой машинки до рычага руля поворота
9—10	Управление элеронами	4	45	От штурвала до центрального узла — левый борт
11—12	То же	4	45	От штурвала до центрального узла — правый борт
13—14	»	3	Натяжение должно быть на 2,5—5 *кг* меньше натяжения основных тросов	Тросы рулевых машинок
15—16	Управление рулем высоты	3		То же » »
17—18	Управление рулем поворота	3		То же
30	Управление стопорами	3	20	От ручки управления стопорами до разъема
31	То же	3	30	То же
32	»	3	13	От разъема до качалки на валу стопоров рулей высоты и поворота
33	»	3	20	То же
34	»	3	7	От разъема до вала рычага стопора элеронов
35	»	3	10	То же
40—41	Управление триммерами руля высоты	2	20	От штурвала на пульте до механизма управления триммерами
40—41	Управление триммерами руля высоты (по Ил-28У)	2	13	От штурвала на пульте до стыка с основным тросом триммера
40—41	То же	2	25	От стыка тросов, идущих от штурвала, до механизма управления триммерами
42—43	»	2	13	От штурвала на пульте до стыка с основным тросом триммера
1—2	Управление стоп-краном	2	20	Ведущий и обратный трос — левая сторона
3—4	То же	2	20	Ведущий и обратный трос — правая сторона
5—6	Управление дроссельным краном	2	20	Ведущий и обратный трос — левая сторона
7—8	То же	2	20	Ведущий и обратный трос — правая сторона
	Управление створками бомбового люка	5	100	Тросы переднего и заднего механизмов управления створками
	Тросы синхронизации закрылков	5	150	От левого до правого цилиндров
I	Управление верхними замками шасси	4	Натяжение тросов должно обеспечивать нормальную работу замков убранного положения шасси	От ручки аварийного выпуска до механизма управления замками
II	То же	3,5		От переднего замка до механизма управления
III	»	4		От механизма управления замками до разветвления тросов
IV	»	3,5		От разветвления тросов до механизма штырей левой ноги
V	»	3,5		От разветвления [illegible]

6. Отсоединить перемычки металлизации.

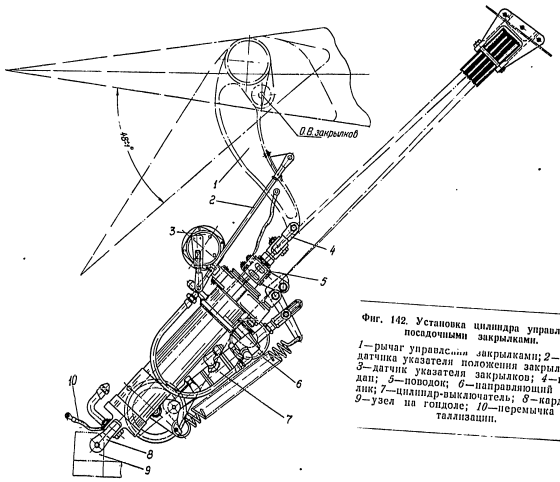
7. Расконтрить и отвернуть на 5—6 оборотов муфты тендеров уравнительных тросов.

8. Отсоединить коуши тросов от поводка штока цилиндра.

9. Отсоединить трос (с самолетов 4-й серии — тягу) датчика указателя положения закрылков от рычага трубы закрылков (в правой гондоле).

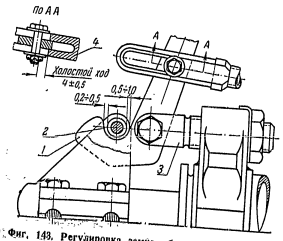
10. Снять датчик с цилиндра.

11. Отсоединить кардан штока от рычага трубы закрылков, придерживая при этом закрылки.



Фиг. 142. Установка цилиндра управления посадочными закрылками.

1—рычаг управления закрылками; *2*—тяга датчика указателя положения закрылков; *3*—датчик указателя закрылков; *4*—кардан; *5*—поводок; *6*—направляющий ролик; *7*—цилиндр-выключатель; *8*—кардан; *9*—узел на гондоле; *10*—перемычка металлизации.



Фиг. 143. Регулировка замка убранного положения закрылков.

1—защелка; *2*—втулка поводка; *3*—вильчатый болт кронштейна; *4*—вильчатый болт штока-выключателя.

12. Отсоединить кардан крышки цилиндра от узла гондолы и снять цилиндр.

13. Расконсервировать и осмотреть новый цилиндр закрылков с цилиндром-выключателем и замком.

14. Проверить регулировку замка цилиндра (фиг. 143).

Для надежной работы замка необходимо, чтобы:

а) спереди между втулкой *2* и защелкой *1* был зазор от 0,2 до 0,5 *мм* и сзади — от 0,5 до 1,0 *мм*; регулировку производить при помощи вильчатого болта *3*;

б) между вилкой цилиндра-выключателя и защелкой (сечение *А—А*) был зазор $4 \pm 0{,}5$ *мм* (холостой ход);

в) между защелкой и стенками вильчатого болта *3* был зазор не менее 0,5 *мм*.

15. Установить цилиндр закрылков в порядке, обратном снятию. Цилиндр перед установкой на самолет должен быть залит маслом МВП.

16. Отрегулировать натяжение уравнительных тросов, как описано ниже в разделе «Замена уравнительных тросов».

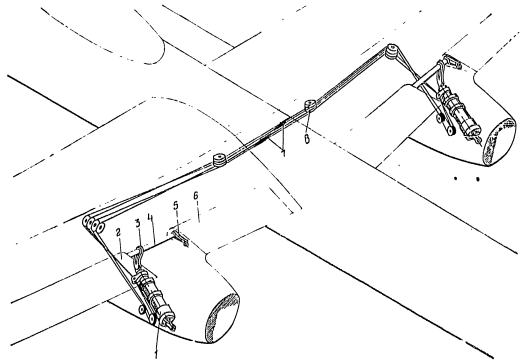
17. Произвести несколько уборок и выпусков закрылков и проверить углы отклонения.

21. ЗАМЕНА УРАВНИТЕЛЬНЫХ ТРОСОВ ЗАКРЫЛКОВ

Уравнительные тросы имеют один регулировочный разъем с четырьмя тендерами, расположенный в задней части грузового отсека. Тросовая проводка состоит из восьми участков тросов, длиной 11,63 *м* каждый. Порядок замены каждого из участков одинаков.

Любой из участков уравнительных тросов заменять в следующем порядке (фиг. 144):

1. Снять удлинительную трубу двигателя.
2. Расконтрить и разъединить тендер заменяемого троса.
3. Отсоединить коуш троса от поводка штока цилиндра закрылков.
4. Обрезать конец троса по заплетке на коуш.
5. Привязать к отрезаному концу троса шпагат. Другой конец шпагата привязать к поводку штока.
6. Вытащить трос со шпагатом со стороны разъема.
7. Отрезать трос ϕ 5 *мм* марки 7×19—5 ГОСТ 2172—43 по длине снятого с припуском на заплетку.
8. Растянуть трос силой 920 *кг* с выдержкой под нагрузкой в течение 5 мин.
9. Пропитать трос смесью, как описано в разделе «Уход за тросами».
10. Заплести один конец троса на коуш и соединить его с поводком на штоке цилиндра.
11. Привязать другой конец троса к шпагату и протащить его при помощи шпагата в сторону разъема.
12. Подогнать и заплести трос на коуш, вставленный в ушко тендера.
13. Соединить тросы при помощи тендера и проверить, не соскочили ли они с роликов.



Фиг. 144. Схема проводки уравнительных тросов.

1—цилиндр управления закрылками; *2*—внешний закрылок; *3*—рычаг управления закрылками; *4*—труба; *5*—рычаг крепления закрылка; *6*—внутренний закрылок; *7*—регулировочные тендеры; *8*—ролики.

14. Отрегулировать натяжение тросов тендером при помощи тензометра. Все тросы должны иметь одинаковое натяжение, равное 150 ± 20 *кг*. Натяжение уравнительных тросов регулировать при убранных закрылках.

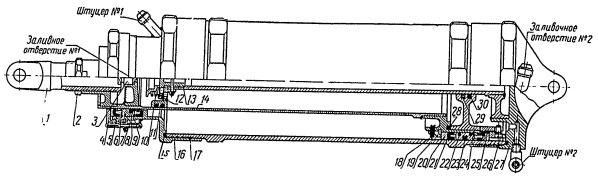
15. Произвести несколько выпусков и уборок закрылков и проверить:

а) совпадает ли в убранном положении контур закрылков с контуром крыла;

б) не превышает ли несинхронность закрылков 0,5° при полностью выпущенном и взлетном положении;

в) не задевают ли тендеры тросов за конструкцию самолета;

г) правильны ли показания положения закрылков электромеханического указателя.



Фиг. 139. Цилиндр-подъемник главной ноги шасси.

1—вильчатый наконечник; *2*—контргайка; *3*—пробка; *4*—гайка; *5*—манжета; *6*—распорное кольцо; *7*—уплотнительное кольцо (резина 3508); *8*—букса; *9*—уплотнительное кольцо (резина В-14); *10*—пружина; *11*—головка поршня; *12*—клапан; *13*—гайка; *14*—большой шток поршня; *15*—прокладка (резина 2462-1); *16*—крышка; *17*—корпус цилиндра; *18*—шланг ∅ 2,5 *мм*; *19*—гайка; *20*—распорная втулка; *21*—манжета; *22*—букса; *23*—уплотнительное кольцо; *24*—перегородка; *25*—гайка; *26*—винт; *27*—крышка; *28*—уплотнительное кольцо; *29*—внутреннее уплотнительное кольцо (резина В-14); *30*—внешнее кольцо (резина 38-34).

4. Отсоединить шланг от кожуха обдува цилиндра.

5. Отсоединить шток цилиндра-подъемника от рычага подъема ноги.

6. Отсоединить цилиндр-подъемник от узла на гондоле двигателя.

7. Расконсервировать и осмотреть новый цилиндр-подъемник.

8. Залить в демпфер цилиндра-подъемника хорошо отфильтрованное масло МВП, для чего:

а) убрать шток поршня полностью воздухом при давлении 10 — 30 *кг/см*² и закрепить его в этом положении;

б) расконтрить контргайку и вывернуть наконечник из штока цилиндра;

в) отвернуть пробки из обоих заливочных отверстий № 1 и 2 (фиг. 139);

г) присоединить к заливочному отверстию № 2 специальную воронку с изогнутой трубкой;

д) установить цилиндр в вертикальное положение штоком вверх;

е) медленно залить в цилиндр масло через воронку и заливочное отверстие № 2;

ж) когда через заливочное отверстие № 1 потечет масло без малейших пузырьков воздуха, доотказа завернуть пробку этого заливочного отверстия;

з) перевернуть цилиндр штоком вниз и отсоединить трубку от заливочного отверстия № 2; цилиндр держать в вертикальном положении с открытым заливочным отверстием № 2 в течение часа, после чего долить масло;

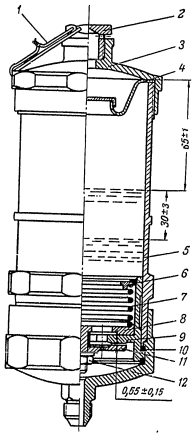
и) ввернуть наконечник в шток цилиндра-подъемника;

к) навернуть заглушку на заливочный штуцер № 2.

9. Присоединить цилиндр-подъемник к узлу на гондоле.

10. Отрегулировать наконечником первоначальную длину штока и законтрить контргайкой.

11. Присоединить шток цилиндра к рычагу стойки.



Фиг. 140. Расширительный бачок демпфера цилиндра-подъемника.

1—контровочная проволока; *2*—пробка; *3*—крышка; *4*—фильтр; *5*—корпус, *6*—шайба; *7*—пружина; *8*—фланец; *9*—корпус клапана; *10*—уплотнительное кольцо (резина В-14); *11*—клапан; *12*—гайка крепления клапана.

12. Соединить шлангом кожух обдува цилиндра-подъемника с заборником воздуха в борту гондолы.

13. Соединить воздушные штуцеры цилиндра-подъемника с гибкими шлангами.

14. Присоединить к заливочному штуцеру цилиндра-подъемника шланг от расширительного бачка.

15. Проверить уровень масла в бачке (фиг. 140).

Для проверки снять крышку лючка, — отвернуть крышку бачка, извлечь фильтр и замерить расстояние от верхнего торца цилиндрической части бачка до уровня масла, которое должно быть при выпущенном шасси 65 ± 1 *мм*. Если уровень масла ниже указанного, то необходимо долить масло до требуемого уровня.

Если масло МВП в бачке загрязнено, то необходимо его заменить, для чего:

а) отвернуть крышку бачка и снять фильтр;

б) полностью слить масло из бачка;

в) промыть бачок и фильтр бензином или обезреженным керосином;

г) проверить ход обратного клапана бачка; ход должен быть в пределах от 0,4 до 0,7 *мм*; клапан должен резко возвращаться пружиной в исходное положение;

д) залить в бачок свежее масло до уровня на 65 ± 1 *мм* ниже верхнего торца цилиндрической части бачка, при выпущенном положении шасси;

е) установить фильтр и закрыть бачок крышкой.

16. Сделать несколько уборок и выпусков шасси и убедиться в том, что:

а) в выпущенном и убранном положении шасси имеется запас хода штока цилиндра-подъемника не менее 3 *мм*. Если регулировка сбита или запас хода получился менее 3 *мм*, то необходимо отрегулировать длину штока цилиндра или тяги подъема;

б) масло во время выпуска шасси каждый раз доходит до одного и того же уровня, а разность в уровнях масла при выпуске и уборке шасси находится в пределах 30 ± 3 *мм*.

17. Закрыть бачок крышкой, поставить на место крышку лючка и опустить самолет с подъемников.

19. ЗАМЕНА ПОСАДОЧНЫХ ЗАКРЫЛКОВ

Взлетно-посадочные закрылки состоят из четырех секций; двух внутренних (между фюзеляжем и гондолами) и двух внешних (между гондолами и элеронами). Внутренний закрылок к крылу подвешен на двух узлах, а внешний на трех узлах. Внешний и внутренний закрылки соединены между собой трубой управления, заканчивающейся на концах рычагами.

Закрылок снимать, как указано в главе «Транспортировка самолета». При невозможности снятия каждого закрылка в отдельности (внутреннего или внешнего) из-за конструктивной недоработки первых серий самолетов, нужно снимать одновременно оба закрылка вместе с трубой.

1. Снять удлинительную трубу двигателя (см. часть вторую, гл. II).

2. Отсоединить направляющие профили удлинительной трубы от кронштейна на шпангоуте № 18 гондолы, вывернув по одному винту из каждого кронштейна.

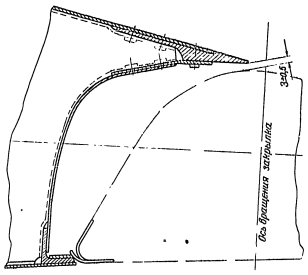
3. Вывернуть шурупы и снять заднюю часть гондолы по шпангоуту № 17.

4. Отсоединить шток цилиндра управления закрылками и перемычку металлизации от рычага трубы.

5. Снять крышки для подхода к узлам подвески.

6. Отсоединить перемычки металлизации.

7. Отсоединить серьги подвески закрылков от кронштейнов на крыле.



Фиг. 141. Схема установочных размеров закрылка.

8. Придерживая закрылки, отсоединить рычаги трубы от узлов на крыле.

9. Снять закрылки.

10. Расконсервировать и осмотреть новые закрылки.

11. Отсоединить серьгу рычага трубы от заменяемого закрылка и присоединить ее к новому.

Закрылки устанавливать в порядке, обратном снятию, обеспечив:

а) зазор между краем верхней обшивки крыла и закрылком 3 ± 0,5 *мм* (фиг. 141);

б) полный угол отклонения 48° ± 1° и взлетный угол 20° ± 1°;

в) одновременность отклонения закрылков.

12. Произвести несколько уборок и выпусков закрылков и проверить, не зажимаются ли трубопроводы при отклонении закрылков.

20. ЗАМЕНА ЦИЛИНДРА УПРАВЛЕНИЯ ПОСАДОЧНЫМИ ЗАКРЫЛКАМИ

Цилиндр управления посадочными закрылками (фиг. 142) заменять в следующем порядке:

1. Выпустить закрылки на 5 — 10° и установить кран закрылков в нейтральное положение.

2. Стравить давление в гидросистеме, действуя тормозами колес.

3. Снять удлинительную трубу двигателя.

4. Подставить под цилиндр противень.

5. Отсоединить поочередно трубки гидросистемы от штуцеров цилиндра закрылков и цилиндра-выключателя. Отверстия штуцеров и трубок заглу-

Управление замками убранного положения шасси и натяжение тросов регулировать следующим образом:

1. Закрыть кран баллонов.

2. Открыть крышку люка на правом борту фюзеляжа для подхода к механизму управления замками.

3. Отсоединить трубопроводы от всех штуцеров цилиндра управления замками. Отверстия шлангов заглушить.

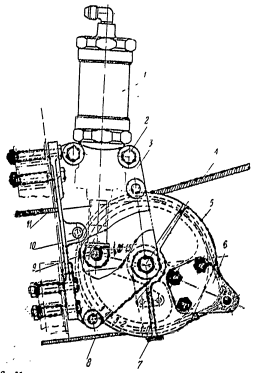
4. Присоединить гибкий шланг от аэродромного баллона сжатого воздуха к нижнему штуцеру цилиндра и дать давление воздуха 10 — 15 *кг/см²*.

5. Установить барабан механизма управления замками (фиг. 136) так, чтобы риска «0» совпадала с кромкой ограничителя тросов. Барабан закрепить.

6. Закрыть створки главной ноги шасси, установив их на замки, предварительно отсоединив от штуцеров цилиндра гибкие шланги.

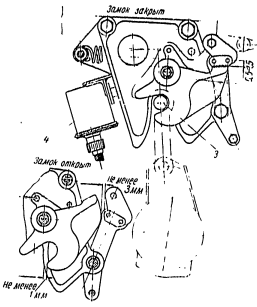
7. Натянуть тросы между барабаном и замками створок при помощи тендеров у второго, третьего и четвертого разъемов, обеспечив в этом положении зазор между штырем и закрытой рамкой, который должен быть не более 0,5 *мм* (см. фиг. 133). Указанный зазор регулируется при помощи тяги.

8. Установить ручку аварийного открывания замков в исходное положение (ручка защелкнута пружиной) и натянуть трос между ручкой и барабаном при помощи тендера у пятого разъема. После этого отвернуть муфту этого тендера (в сторону удлинения тендера) на один оборот.



Фиг. 136. Механизм управления замками убранного положения шасси (положение «Замки закрыты»).

1—цилиндр управления замками; *2*—болт крепления цилиндра к кронштейну; *3*—кронштейн; *4*—трос к замкам створок главных ног шасси; *5*—барабан; *6*—поводок барабана; *7*—ограничитель тросов; *8*—трос к замку передней стойки; *9*—шип барабана; *10*—наконечник; *11*—трос к ручке аварийного выпуска шасси.



Фиг. 137. Замок убранного положения передней ноги.

1—упор защелки; *2*—крюк замка; *3* серьга стойки; *4*—концевой выключатель ВК-44.

9. Снять крепления с барабана.

10. Провернуть барабан до совмещения риски «1» с кромкой ограничителя и закрепить его (ход троса от исходного положения 5 *мм*).

11. Закрыть полностью замок передней ноги, вставив в зев крюка контрольный валик Φ 20$_{-0,05}$ *мм*. Между рабочими поверхностями защелки и хвостовиком крюка замка должен быть зазор от 0,5 до 1,5 *мм* (фиг. 137).

12. Натянуть трос между замком и барабаном при помощи тендера у второго разъема.

13. Снять крепления с барабана.

14. Установить барабан по риске «2» (ход троса от исходного положения 30 *мм*) и проверить, открываются ли при этом положении задние замки створок главных ног шасси при еще закрытых передних замках. У замка передней ноги зазор между краем защелки и задней кромкой крюка должен быть не менее 3 *мм*.

15. Установить барабан по риске «3» и проверить, открываются ли при этом положении все замки створок и замок убранного положения передней ноги (ход троса от исходного положения 41 *мм*).

16. Установить и закрепить барабан по риске «4» (ход троса 52 *мм*) и, подав воздух под давлением 10 — 15 *кг/см²* в верхний штуцер цилиндра управления замками, выдвинуть полностью его шток.

В этом положении проверить:

а) запас отклонения защелок замков. У замка передней ноги зазор между краем защелки и задней кромкой крюка должен быть в пределах 13—19 *мм*. У передних замков створок главных ног шасси зазор между рамками замков и упорами должен быть в пределах 6 — 10 *мм* (см. фиг. 134); у задних замков створок зазор между теми же деталями должен быть в пределах 12 — 15 *мм* (см. фиг. 133). Для

проведения замеров необходимо поочередно закрывать каждую створку;

б) запас хода между ограничительным буртиком штыря, открывающего замки створок, и торцом направляющей втулки. Запас хода должен быть в пределах 6,5 — 9,5 *мм* (см. фиг. 133). Выход штыря должен быть равен 47 ± 2 *мм*;

в) длину выдвинутого штока цилиндра, которая должна быть равна 52 *мм*. В случае невыполнения этого требования необходимо отвернуть контргайку, навернуть упорный болт до упора в шпиц барабана и законтрить его контргайкой.

17. Стравить воздух из цилиндра.

18. Снять крепление с барабана.

19. Установить барабан по риске «5» и убедиться в том, что выход штыря из направляющей втулки равен 55 ± 2 *мм*. Ограничителем движения ручки служат буртики штырей, открывающих замки створок.

20. Убрать шток цилиндра управления замками.

21. Закрыть вручную замки створок главных ног и замок передней ноги. Пружины на замках должны энергично вытянуть трос в исходное положение. Проверить зазор между торцом упорного болта штока цилиндра и шпиц барабана, который должен быть в пределах от 0,5 до 1,5 *мм*.

Проверить, не касаются ли проходящие тросы, идущие к замку передней ноги, конструкции и агрегатов самолета и не соскакивают ли с роликов.

22. Подать воздух под давлением 20 — 30 *кг/см²* в верхний штуцер цилиндра управления замками и проверить, повернулся ли барабан на риску «4» и все ли замки открылись.

23. Убрать шток цилиндра, подав воздух в нижний штуцер.

24. Закрыть вручную все замки.

25. Открыть замки аварийной ручкой и убедиться в том, что при полностью взятой на себя ручке все замки открылись и выход штыря равен 53 ± 2 *мм*.

26. Законтрить все тендеры тросов.

27. Присоединить к цилиндрам управления замками и уборки створок шасси соответствующие гибкие шланги.

28. Открыть кран баллонов.

29. Проверить уборку и выпуск шасси от воздушной системы.

При эксплуатации самолета вследствие вытяжки тросов уменьшается ход подвижных элементов замков и соответственно уменьшаются запасы отклонения защелок в замках. Отклонения защелок проверять при выпущенном шасси и полном давлении в системе. Должны быть следующие зазоры:

а) между упорами и передней ноги не менее 10 *мм*;

б) между упорами и рамками задних замков створок не менее 10 *мм*;

в) между упорами и рамками передних замков не менее 4 *мм* (фиг. 138).

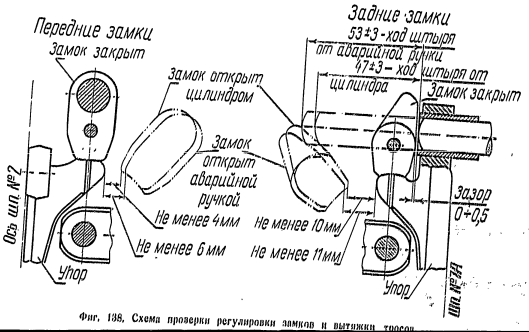
В случае отклонения размеров от допустимых отрегулировать их при помощи соответствующего тендера, обеспечив получение размеров в соответствии с пунктом 16.

18. ЗАМЕНА ЦИЛИНДРА-ПОДЪЕМНИКА ГЛАВНОЙ НОГИ ШАССИ И ЗАРЯДКА ДЕМПФЕРА

1. Установить самолет на подъемники.

2. Подставить под цилиндр-подъемник ноги противень.

3. Отсоединить от штуцеров цилиндра-подъемника гибкие шланги воздушной системы и гибкий шланг от расширительного бака гидравлического демпфера. Отверстия гибких шлангов и штуцеров закрыть заглушками. Во время отсоединения шланга бачка от цилиндра обеспечить наименьшую потерю жидкости.



Фиг. 138. Схема проверки регулировки замков и вытяжки тросов.

г) зазор между наклонным срезом упора и регулирующим рычагом переднего замка был не менее 4 *мм*, а заднего — не менее 3 *мм* (см. фиг. 134, сеч. *А — А*) (зазор обеспечить подпиловкой скоса упора или рычага);

д) давление воздуха в цилиндре, требуемое для закрывания створок и запирания замков, было не более 15 *кг/см²*;

е) красные лампочки сигнализации горели при полностью закрытых передних замках и гасли, когда рамки замков отодвинуты от ограничителя на 2—3 *мм* (регулирование производить с помощью регулировочного винта сигнализации);

ж) зазор между пневматиком и упором на створке был 10 — 15 *мм*;

з) обе створки одновременно ложились на упоры задних замков при стравливании воздуха из линии подъема (неодновременное опускание створок указывает на неправильную регулировку тяг синхронизации).

17. Для регулирования тяг синхронизации необходимо:

а) отсоединить внутреннюю створку от тяги и закрыть внешнюю створку;

б) при этом положении створки установить качалку управления створками по размеру 30 ± 1 *мм*;

в) отрегулировать длину тяги синхронизации и длину штока поршня так, чтобы поршень упирался в дно цилиндра;

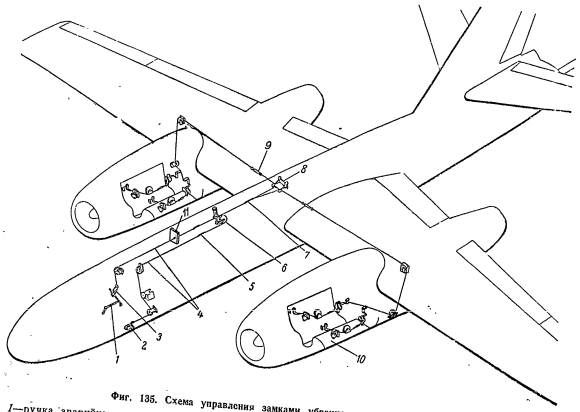
г) установить тягу управления внутренней створкой, отрегулировав ее так, чтобы внутренняя створка была также в убранном положении.

18. Проверить регулировку качалки блокировочного клапана задней створки. Когда створки закрыты и поршень упирается в дно цилиндра, качалка блокировочного клапана должна упираться регулировочным винтом в крышку клапана. Регулировать только регулировочным винтом на конце качалки. После установки и окончательного регулирования створок произвести уборку, выпуск и аварийный выпуск шасси, а также проверить работу системы управления замками, как это указано в следующем разделе.

17. ЗАМЕНА ТРОСОВ И РЕГУЛИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗАМКАМИ УБРАННОГО ПОЛОЖЕНИЯ ШАССИ

Тросы управления замками убранного положения шасси имеют пять регулировочных разъемов (фиг. 135).

Первый разъем расположен на правом борту фюзеляжа между шпангоутами № 18 и 18б (перед цилиндром управления замками) и служит для регулирования тросов замка передней ноги. Второй и третий разъемы расположены в носках центроплана на около стыка с консолью и служат для регулирования замков створок главных ног шасси.



Фиг. 135. Схема управления замками убранного положения шасси.

1—ручка аварийного открытия замков; *2*—верхний замок передней ноги; *3*—качалка; *4*—трос; *5*—тендер; *6*—механизм управления замками; *7*—тендер; *8*—направляющие ролики; *9*—тендер; *10*—большие створки; *11*—герметический вывод.

Четвертый разъем расположен между цилиндром управления замками и направляющими роликами на переднем лонжероне центроплана и служит для регулирования обоих тросов управления замками створок главного шасси.

Пятый разъем расположен на правом борту фюзеляжа между шпангоутами № 18 и 18б (перед цилиндром управления замками) и служит для регулирования троса аварийного открытия замков.

Замена тросов

Тросы на участке от замка передней ноги до барабана механизма управления замками заменять в следующем порядке:

1. Расконтрить и разъединить тендер тросов у первого разъема.
2. Отсоединить коуш троса от защелки замка передней ноги.
3. Отрезать конец троса по заплетке на коуш.
4. Привязать к концу троса шпагат. Другой конец шпагата привязать к замку.
5. Вытащить трос со шпагатом со стороны разъема.
6. Отрезать кусок троса диаметром 4 *мм* марки 7×19-4 ГОСТ 2172—43 по длине снятого с припуском на заплетку.
7. Вытянуть трос силой 640 *кг* с выдержкой в течение 5 мин.
8. Пропитать трос смесью, как описано выше в разделе «Уход за тросами».
9. Заплести один конец троса на коуш.
10. Присоединить коуш троса к защелке замка передней ноги.
11. Привязать другой конец троса к шпангату и пропустить через ролики на шпангоуте № 12.
12. Вытащить шпагат с тросом со стороны разъема.
13. Подогнать трос и заплести его на коуш в ушке тендера.
14. Соединить тросы тендером и отрегулировать их натяжение.
15. Законтрить тендер проволокой.

Регулирование натяжения тросов описано ниже.

Тросы на участке от второго (третьего) разъема до задних замков створок главной ноги шасси заменять в следующем порядке:

1. Открыть крышку лючка на носке центроплана для подхода к тендерам второго (третьего) разъема.
2. Расконтрить и разъединить тендер тросов у второго (третьего) разъема.
3. Отсоединить коуш троса от серьги качалки задних замков створок.
4. Отрезать конец троса по заплетке на коуш.
5. Привязать конец троса к шпангоуту. Другой конец шпагата привязать к кронштейну ролика в гондоле.
6. Вытащить трос со шпагатом со стороны разъема.
7. Отрезать кусок троса диаметром 4 *мм* марки 7×19-4 ГОСТ 2172—43 по длине снятого с припуском на заплетку.
8. Вытянуть трос силой 640 *кг* с выдержкой в течение 5 мин.
9. Пропитать трос смесью.
10. Заплести один конец троса на коуш.
11. Присоединить коуш троса к качалке задних замков створок.
12. Привязать другой конец троса к шпагату и вытащить его со стороны разъема.
13. Подогнать трос и заплести его на коуш в ушке тендера.
14. Соединить тросы тендером и отрегулировать их натяжение.
15. Установить крышку лючка на носке центроплана.

Трос на участке от ручки аварийного открывания замков до барабана механизма управления замками заменять в следующем порядке:

1. Открыть крышку лючка для подхода к герметическим выводам кабины.
2. Расконтрить и разъединить тендер у пятого разъема.
3. Отсоединить коуш троса от качалки ручки аварийного открытия замков.
4. Отрезать конец троса по заплетке на коуш.
5. Протащить трос через герметический вывод.
6. Привязать к концу троса шпагат. Другой конец шпагата привязать к конструкции самолета.
7. Вытащить трос со шпагатом со стороны разъема.
8. Отрезать кусок троса диаметром 4 *мм* марки 7×19-4 ГОСТ 2172—43 по длине снятого с припуском на заплетку.
9. Вытянуть трос силой 640 *кг* с выдержкой в течение 5 мин.
10. Пропитать весь трос и участок, проходящий через герметический вывод, смесью, как описано выше в разделе «Уход за тросами».
11. Заплести один конец на коуш, а другой опаять.
12. Присоединить коуш троса к качалке ручки аварийного открытия замка.
13. Протащить трос опаянным концом через герметический вывод.
14. Привязать опаянный конец троса к шпагату.
15. Вытащить шпагат с тросом со стороны разъема.
16. Подогнать трос и заплести на коуш в ушке тендера.
17. Соединить тросы тендерами и отрегулировать натяжение тросов и замков, как описано ниже.
18. Законтрить тендер и установить крышку лючка для подхода к герметическим выводам.

Регулирование тросов

Длины и натяжения тросов регулировать:

а) на участке между барабаном механизма управления верхними замками и замками створок главных ног шасси при закрытых замках створок и барабане, совмещенном риской «0» с кромкой ограничителя тросов;

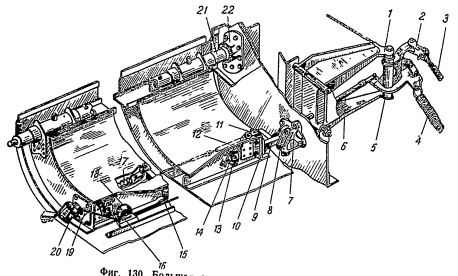
б) на участке между ручкой аварийного открытия замков и барабаном при ручке, установленной в исходное положение, и при барабане, совмещенном риской «0» с кромкой ограничителя;

в) на участке между барабаном и замком передней ноги при полностью закрытом замке (в разъем крюка замка вставить контрольный валик $\varnothing\ 20^{-0,03}$ *мм*) и барабане, совмещенном риской «1» с кромкой ограничителя.

16. ЗАМЕНА БОЛЬШИХ СТВОРОК ГЛАВНОЙ НОГИ ШАССИ

Большие створки главной ноги шасси заменять очень тщательно и аккуратно, так как их конфигурация и кинематика сложны.

Во время замены створок не изменять регулировку никаких агрегатов, чтобы при установке новых створок не создавать дополнительных работ по регулированию и подгонке.

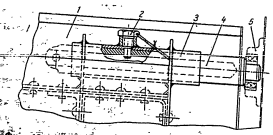


Фиг. 130. Большая створка главной ноги шасси.

1—кронштейн; *2*—серьга; *3*—тяга; *4*—пружина; *5*—качалка; *6*—штырь; *7*—задний упор; *8*—задний замок; *9*—рычаг; *10*—кронштейн; *11*—кардан; *12*—тендер; *13*—гребенка; *14*—направляющая; *15*—трос; *16*—кронштейн; *17*—пружина; *18*—ролик; *19*—кронштейн; *20*—передний замок; *21*—цапфа навески створки; *22*—шарикоподшипник с кронштейном.

Большие створки главной ноги (фиг. 130) заменять в следующем порядке:

1. Установить самолет на подъемники.
2. Отсоединить тягу управления от внутренней створки, а шток цилиндра управления створками и тягу синхронизации — от внешней створки.
3. Отсоединить от штуцеров цилиндра управления створками гибкие шланги. Отверстия штуцеров и гибких шлангов заглушить.
4. Расконтрить и отвернуть винты крепления цапф створок (фиг. 131).
5. Вывести цапфы створок из подшипников на шпангоутах № 2 и 7а гондолы и снять створки.

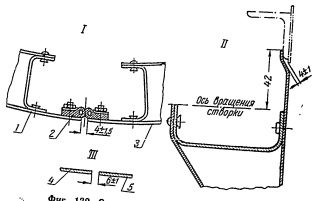


Фиг. 131. Узел навески большой створки на гондолу.

1—створка; *2*—болт крепления цапфы; *3*—кронштейн; *4*—цапфа; *5*—кронштейн с подшипником.

6. Расконсервировать и осмотреть новые створки.
7. Подвесить каждую створку, вставив ее цапфы в подшипники. Торцы уступов цапф должны упираться в торцы внутренних обойм шарикоподшипников; продольное перемещение створок не должно превышать 0,5 *мм*.
8. Закрепить цапфы болтами, головки которых законтрить проволокой.
9. Проверить, свободно ли открываются створки под действием собственного веса.
10. Подогнать обе половинки больших створок друг к другу и к гондоле, обеспечив следующие зазоры (фиг. 132):

а) между передними и задними кромками наружной обшивки створок и обрезом обшивки гондолы



Фиг. 132. Схема стыков больших створок.

I—стык между частями больших створок; *II*—стык между верхней кромкой обшивки большой створки и обрезом гондолы; *III*—стык между кромками обшивки больших и малой створок; *1*—наружная створка; *2*—резиновый уплотнительный профиль; *3*—внешняя обшивка; *4*—обшивка большой створки; *5*—обшивка малой створки.

3 — 5 *мм*. Контуры передних и задних частей больших створок должны совпадать с контуром гондолы, допускаемое несовпадение контуров (ступенька) не более 2 *мм*;

б) между задней кромкой больших створок и передней кромкой малой створки 5 — 7 *мм*. При подгонке необходимо закрывать поочередно одну из больших створок, а вторую держать открытой; зазор выдержать по всему контуру;

в) между верхними кромками створок и гондолой 3 — 5 *мм*;

г) между кромками обеих частей створок 2,5 — 5,5 *мм*.

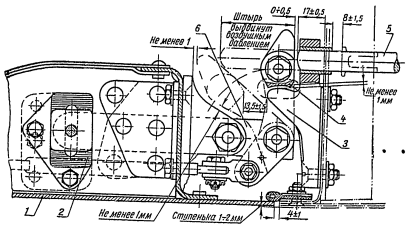
На кромки створок установить резиновые профили герметизации.

11. Закрыть створки и проверить, легко ли закрываются передние и задние замки створок; при этом передний замок должен закрываться раньше вследствие закрутки створок. Когда рамки передних замков лежат на своих упорах, то створки не закрыты полностью, а рамки задних замков не доходят до упоров на 3—5 *мм*. Проверить, касается ли рамка упора в центре на длине не менее 5 *мм*. Касание рамки проверять на краску.
12. Проверить синхронность закрытия замков створки. Регулировать синхронность замков, натягивая трос тендером, для подхода к которому необходимо открыть крышку лючка на внутренней обшивке створки.
13. Убедиться, что при закрытых замках створки торец штыря открывания заднего замка упирается в поверхность рамки или имеет зазор не более 0,5 *мм* (фиг. 133).
14. Убрать шток цилиндра управления замками убранного положения шасси давлением воздуха от аэродромного баллона.
15. Присоединить шток цилиндра-подъемника и тяги синхронизации к узлам створок и, покачивая спереди за нижние углы створок, проверить, не выходит ли люфт за пределы 6 *мм*.
16. Присоединить гибкий шланг к штуцеру цилиндра на уборку створок и убрать створки. При закрытых створках и давлении воздуха в цилиндре проверить, чтобы:

а) кромки створок упирались только в бульбовые резиновые профили герметизации;

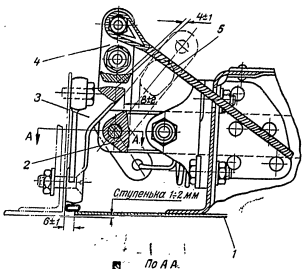
б) передние части створок упирались в резиновый профиль и в нижний срез упоров передних замков (в другие места гондолы передние части створок не должны упираться);

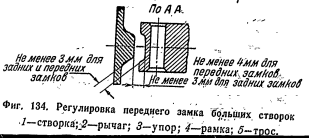
в) зазоры между рабочими поверхностями рамки и упора каждого заднего замка были 2 — 4 *мм* (см. фиг. 133), каждого переднего замка — 3 — 5 *мм* (фиг. 134) (зазор обеспечить только переустановкой рычага в прорези гребенки);



Фиг. 133. Регулировка заднего замка больших створок.

1—створка; *2*—гребенка; *3*—упор; *4*—рамка; *5*—штырь; *6*—рычаг.





Фиг. 134. Регулировка переднего замка больших створок

1—створка; *2*—рычаг; *3*—упор; *4*—рамка; *5*—трос.

При опускании ноги она отодвигает малую створку настолько, что между створкой и ногой получается (при движении ноги) зазор не менее 15 *мм*.

29. Стравить давление воздуха из цилиндра выключателя замка и, медленно опуская стойку, проверить, опустился ли на поверхность сектора стойки язык замка и скользит ли по нему. Зазор между кромкой защелки замка и поверхностью сектора должен быть в пределах от 2 до 4 *мм*. При полностью выпущенной ноге шасси пружина замка резко закрывает замок, палец входит в гнездо на 26 *мм*, а двухзвенник замка распрямляется до упора.

30. Присоединить электропроводку к концевому выключателю сигнализации выпущенного положения шасси.

31. Присоединить гибкий шланг к штуцеру демпфера цилиндра-подъемника. Проверить уровень масла в бачке, который должен быть ниже верхнего торца бачка на 65 ± 1 *мм*.

32. Установить колесо на ось ноги. Снять со старой ноги и установить на новую хомуты, демпфер, переходник, тормозные гибкие шланги, трубки и аварийный переключатель.

33. Присоединить к малой створке шток цилиндра уборки.

34. Проверить подъем и выпуск шасси. При выпущенном шасси и закрытых замках выпущенного положения должны гореть зеленые лампочки световой сигнализации; при убранном шасси и закрытых замках створок должны гореть красные лампочки.

35. Установить на место все крышки люков.

15. ЗАМЕНА СТОЙКИ ПЕРЕДНЕЙ НОГИ

Стойку передней ноги заменять в следующем порядке:

1. Установить самолет на подъемники.

2. Закрыть кран баллонов и стравить воздух из системы, для чего установить ручку крана шасси в нейтральное положение.

3. Снять колеса с оси стойки.

4. Отсоединить вилку тяги датчика указателя положения шасси от поводка подкоса.

5. Отсоединить нижнюю часть подкоса от вилки на стойке.

6. Отсоединить шток цилиндра-подъемника от рычага на траверсе стойки.

7. Отсоединить пружинный цилиндр от узла на траверсе стойки.

8. Отвернуть болты крепления крышек подшипников и снять их, придерживая при этом носовую стойку.

9. Снять стойку.

10. Все болты, шайбы и гайки скомплектовать.

11. Перед установкой стойки необходимо ее расконсервировать и тщательно осмотреть состояние поверхности шеек траверсы и подшипников узлов крепления стойки. На этих поверхностях не должно быть рисок, надиров и других механических повреждений; не должно быть ржавчины, песка, пыли и металлической стружки.

12. Установить стойку шейками цапф в подшипники и закрепить болтами. Между внутренним торцом со стороны оси фюзеляжа подшипника и уступом шейки цапф вложить щуп толщиной 0,05 *мм*.

13. Сдвинуть обе цапфы вдоль своих осей к стенкам отсека, чтобы уступы шеек уперлись во внутренние торцы подшипников. Там, где лежит щуп, уступ шейки должен упереться в щуп, прижатый к торцу подшипника.

14. В этом положении проверить зазоры между обоими внешними торцами подшипников и уступами шеек цапф, которые должны быть в пределах от 0,05 до 0,23 *мм* для подшипника, где вставлен щуп, и от 0,14 до 0,28 *мм* для другого подшипника.

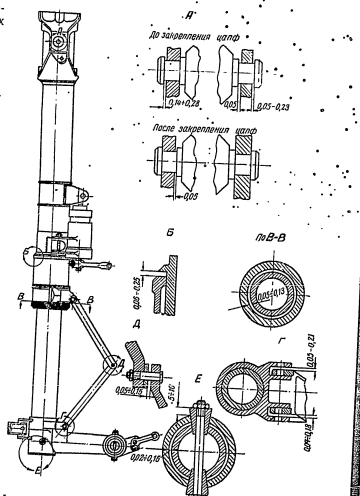
15. Просверлить и развернуть отверстие диаметром $10^{+0.03}$ *мм* в каждой траверсе и ее цапфе.

16. Тщательно удалить металлическую стружку с цапф и траверс.

17. Закрепить цапфы к траверсам болтами.

18. Вынуть щуп и сдвинуть траверсу с цапфами в сторону, противоположную той, где был щуп, и проверить зазор между внутренним торцом подшипника и уступом шейки цапфы, который должен быть не менее 0,05 *мм*.

19. Проверить на краску прилегание цилиндрических поверхностей шеек цапф и подшипников. Места соприкосновения должны быть равномерно разбросаны и занимать не менее 60% общей площади. В случае, если эти требования не удовлетворяются,



Фиг. 128. Схема основных сборочных размеров передней ноги.

необходимо пришабрить бронзовые вкладыши подшипников. После подгонки цилиндрических поверхностей подшипников проверить и, в случае необходимости, пришабрить торцы подшипников по плите.

20. Промыть неэтилированным бензином и смазать поверхности шеек цапф траверсы и подшипников смазкой ЦИАТИМ-201.

21. Снять щиток со старой стойки и установить на новую.

22. Установить стойку на место и доотказа затянуть болты. Крышки подшипников должны быть установлены без перекосов и сдвигов. Затяжные болты должны входить в отверстия подшипников с едва ощутимыми зазорами.

23. Присоединить шток цилиндра-подъемника к рычагу траверсы стойки. Проверить, имеется ли запас хода цилиндра-подъемника не менее 2 *мм* в выпущенном и убранном положении стойки.

24. Присоединить шток пружинного цилиндра к узлу траверсы. Проверить, имеется ли в выпущенном положении запас хода 1,5—3 *мм*, который регулируется с помощью ушкового болта штока пружинного цилиндра. Запас хода проверяется при совмещении серьги подкоса с узлом стойки.

25. Присоединить складывающийся подкос к стойке.

26. Присоединить вилку тяги датчика указателя положения шасси к поводку подкоса.

27. Установить колеса на ось стойки.

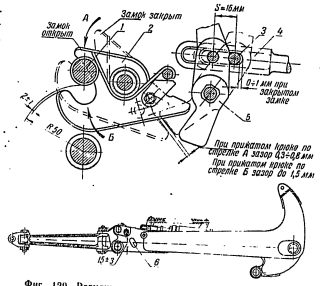
28. Произвести несколько уборок и выпусков передней стойки, для чего отсоединить от осевого штуцера цилиндра замка выпущенного положения стойки гибкий шланг воздушной системы самолета и присоединить к нему гибкий шланг от аэродромного баллона со сжатым воздухом. Перед уборкой необходимо полностью убрать шток цилиндра управления замками убранного положения шасси, присоединить к нижнему штуцеру цилиндра гибкий шланг от аэродромного баллона со сжатым воздухом. Замок открывать положения открывать аварийной ручкой.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. *Перед открытием замка убранного положения нельзя полностью стравливать воздух из цилиндра-подъемника, так как в этом случае стойка очень резко будет выброшена в выпущенное положение и могут быть деформированы узлы стойки (см. часть вторую, главу VI, раздел 8).*

29. При убранном и выпущенном положениях стойки проверить:

а) закрытие замка убранного положения; серьга на нижнем узле стойки входит в замок и закрывает его, втулка серьги входит в зев замка без перекосов; ребра серьги не задевают за детали замка;

б) срабатывание блокировочного клапана; палец подкоса в конце хода на уборку надавливает на рычаг блокировочного клапана створок и при полностью убранном положении стойки болт, ограничивающий нажатие на шток клапана, упирается в крышку клапана — через боковые отверстия в клапане прекращается травление воздуха; регулирование производить только тарельчатым болтом на конце рычага;



Фиг. 129. Регулировка замка выпущенного положения передней ноги.

1 - втулка; *2*—крюк; *3*—втулка; *4*—вилка штока цилиндра-выключателя, *5*—защелка; *6*—отверстие в подкосе для проверки зазоров между крюком и защелкой.

в) наличие запаса хода штока цилиндра-подъемника в выпущенном и убранном положениях; запас хода должен быть не менее 2 *мм*;

г) стрелу прогиба подкоса и зазор между рабочими поверхностями хвостовика крюка и защелки замка (фиг. 129); стрела прогиба подкоса при распрямленном подкосе и запертом замке должна быть равна 15 ± 3 *мм*; при прижатом крюке по стрелке *А* зазор между хвостовиком крыла должен быть в пределах 0,5—0,8 *мм*, а по стрелке *Б* — не более 1,5 *мм*; для этого зазоров необходимо прикладывать силу 70 *кг* в направлении стрелок; при полностью закрытом замке подкоса между вилкой штока цилиндра выключателя и распорной втулкой должен быть зазор 0—1 *мм*.

30. Присоединить гибкие шланги воздушной системы самолета к соответствующим штуцерам цилиндра и замков выпущенного и убранного положений шасси. Проверить уборку и выпуск шасси от воздушной системы самолета.

31. Опустить самолет с подъемников.

32. Замена складывающегося подкоса и подгонка цапф в узлах (со всеми зазорами) аналогичны замене стойки. Отличие заключается в допуске на сверление отверстия в цапфах (10 ± 0,1 *мм*).

33. При замене и подгонке створок передней ноги обеспечить следующие зазоры:

а) стык створок 3 ± 1 *мм*, при условии плотного перекрытия щели резиновым профилем герметизации;

б) стык створок с обшивкой фюзеляжа 1,5 ± 0,5 *мм*;

в) стык створок со щитком 1,5 ± 0,5 *мм*.

Если условия прилегания не выполняются, то необходимо довести шабровкой поверхности гнезда замка до требуемого прилегания.

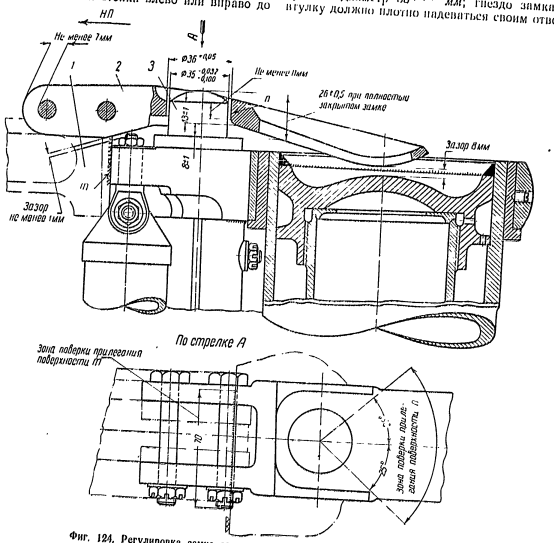
24. Прижать плотно корпус замка стойки к упору на гондоле (см. фиг. 124) и запереть замок. Проверить щупом зазоры между поверхностями пальца замка и отверстия в гнезде замка. Зазор с задней стороны пальца (со стороны, противолежащей упору в гондоле) должен быть в пределах от 0,5 до 0,9 *мм*. При смещении стойки влево или вправо до упора боковой зазор между пальцем замка и гнездом должен быть не менее 0,3 *мм*.

Для обеспечения требуемых минимальных зазоров разрешается некоторое увеличение размеров отверстия в гнезде. Отверстие в гнезде рекомендуется расширять только в ту сторону, где получены зазоры меньше допустимых. При шабровке необходимо сохранять круглую форму отверстия, а после шабровки отверстия надо тщательно заполировать его поверхность. Максимальный диаметр отверстия в гнезде не должен быть больше 37 *мм*, в противном случае гнездо необходимо сменить. После шабровки следует проверить прилегание на краску, как описано выше.

Новое гнездо устанавливать в следующем порядке:

а) для равномерного разделения осевых зазоров установить два щупа одинаковой толщины между торцами внешнего подшипника и уступами шейки траверсы;

б) надеть на палец замка переходную втулку, имеющую наружный диаметр $36{,}2_{-0{,}05}$ *мм* и внутренний диаметр $35^{+0{,}05}$ *мм*; гнездо замка на эту втулку должно плотно надеваться своим отверстием.



Фиг. 124. Регулировка замка выпущенного положения главной ноги шасси.
1—упор; 2—гнездо замка; 3—палец замка.

в) снять припуск на торцах ушков гнезда замка, с помощью которых гнездо крепится к гондоле, чтобы обеспечить правильное положение отверстия гнезда; торцы узла на гондоле припиливать не разрешается;

г) надеть гнездо на переходную втулку, установленную на пальце замка, и поворотом стойки на выпуск ввести в сочленение с узлом на гондоле;

д) закрепить гнездо на узле гондолы контрольными болтами;

е) проверить зазор между торцом бронзовой втулки замка и радиусной частью направляющего отростка гнезда и величину вхождения пальца в гнездо (см. п. 22);

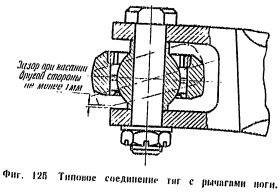
ж) установить гнездо на постоянные болты (разрешается увеличивать диаметр болтов до 14 *мм* при сохранении перемычек в гнезде и в узле монгондолы не менее 6 *мм*);

з) снять переходную втулку, вынуть щупы и проверить зазоры прилегания, как описано выше.

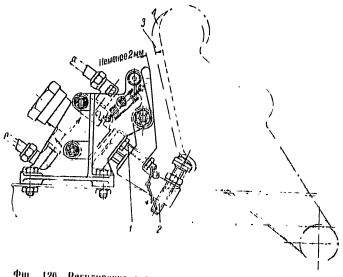
25. Присоединить тягу подъема к серьге рычага подъема ноги (фиг. 125).

26. Установить стойку на замок и присоединить тягу поворота к рычагу поворота ноги шасси.

27. Установить на место малую створку.

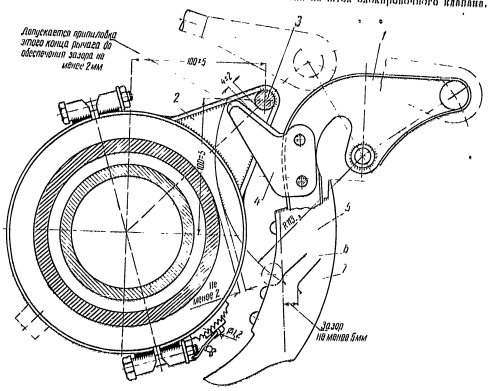


Фиг. 125. Типовое соединение тяг с рычагами ноги.



Фиг. 126. Регулировка воздушного клапана блокировки больших створок.

1 - ограничивающий болт; 2 - болт регулирования; 3—качалка в положении „шасси убрано полностью"; 4—качалка в положении начала нажатия на шток блокировочного клапана.



Фиг. 127. Схема принудительного открывания малой створки при аварийном выпуске шасси (с самолета № 50301501).

1—узел подвески створки; 2—хомут; 3—палец; 4—рычаг створки; 5—створка; 6—положение рычага при створке, отодвинутой при ее принудительном открывании; 7—положение рычага при полном открывании створки.

28. Открыть замок выпущенного положения шасси давлением воздуха от аэродромного баллона, убрать вручную ногу шасси и проверить:

а) запас хода поршня цилиндра-подъемника, который должен быть не менее 3 *мм* при убранном и выпущенном положении ноги (если регулировка сбита или запас хода получился менее 3 *мм*, то произвести регулирование при помощи штока цилиндра или тяги подъема);

б) упирается ли в крышку при полностью убранной ноге ограничивающий болт блокировочного клапана (фиг. 126); регулирование производить болтом 2, не трогая ограничивающего болта; когда качалка начинает нажимать на регулировочный болт, проверить, убрала ли главная нога и имеется ли между ней и ограничителем убранного положения зазор (не более 15 *мм*);

в) соответствует ли данным, указанным на фиг. 127, регулировка принудительного открывания малой створки (с самолета № 50301501),

ра с большой скоростью. Давление воздуха повышать постепенно, наблюдая все время за манжетами.

12. После выхода манжет стравить давление воздуха в амортизаторе.

13. Промыть и осмотреть гайки, распорные втулки, буксу и нижний узел с осью. Наклеп и риски на поверхности распорных пробок зачистить наждачным полотном.

14. Осмотреть новые манжеты, взятые из группового комплекта. Манжеты должны быть без повреждений и трещин кожи. Кромки манжет должны быть острыми, прямыми (без волнистости), не равными.

15. Распорные кольца, манжеты, гайки и буксы смазать свежей смесью. Нижний узел, роликовые подшипники и ось смазать смазкой НК-50.

16. Надеть манжеты на распорные кольца и ввести по одному в цилиндр до упора. Манжеты должны входить с достаточным натягом.

17. Вставить буксу и завернуть гайку затяжки пакета манжет. Гайку законтрить керновкой в шести точках в пазах под ключ. Гайку затягивать не особенно сильно, чтобы не перекусить кожу манжет.

18. Установить фетровый сальник, завернуть гайку до упора в торец цилиндра и с силой затянуть.

19. Раконтрить и отвернуть пробку штуцера для заливки смеси.

20. Дозарядить амортизатор смесью.

21. Завернуть и законтрить пробку штуцера.

22. Зарядить амортизатор воздухом до давления 100 — 120 *кг/см²* и выдержать в течение 10—15 мин. Течи смеси и воздуха не допускаются. В случае обнаружения течи смеси необходимо подтянуть немного гайку затяжки манжет.

23. Стравить давление воздуха в амортизаторе до рабочего ($7 \pm 0{,}8$ *кг/см²*).

24. Надеть на шток амортизатора плотно до упора нижний узел с осью колес. Нижний узел установить так, чтобы ось колес была расположена сзади амортизатора.

25. Поставить болт с конусными пробками крепления нижнего узла. Поверхность пробок должна выступать над поверхностью узла не менее 5 *мм* (см. фиг. 128 узел *Е*).

26. Соединить рычаги двухзвенника.

27. Установить колеса.

28. Проверить, установлен ли кран шасси в положение «Выпущено».

29. Опустить самолет с подъемников.

13. ЗАМЕНА ПОВОРОТНОГО ХОМУТА ПЕРЕДНЕЙ НОГИ

При крутых разворотах водила во время буксировки самолета возможны случаи поломок ограничительного упора хомута. Заменять хомут в следующем порядке:

1. Установить носовую часть фюзеляжа на подъемник.

2. Снять колеса с передней ноги.

3. Рассоединить двухзвенник.

4. Снять нижний узел вместе с осью, для чего расшплинтовать и отвернуть гайку, вынуть болт и выбить конусные пробки.

5. Отсоединить тягу гасителя колебаний от рычага на хомуте.

6. Удалить припой контровки стопора с его головки и вывернуть стопор из упорной гайки хомута.

7. Отвернуть упорную гайку хомута и снять хомут.

8. Промыть обезвоженным керосином и тщательно очистить опорные поверхности стойки. Следы коррозии на опорных поверхностях стойки удалить наждачным полотном 000 и тщательно протереть сухой ветошью.

9. Расконсервировать и осмотреть новый хомут.

10. Слегка смазать сопрягающиеся поверхности хомута и ноги смазкой ЦИАТИМ-201 и притереть хомут. Максимально допустимый диаметральный зазор между поверхностью хомута и стойки — 0,13 *мм* (см. фиг. 128, разрез по *В — В*). Если зазор больше, то необходимо подобрать другой хомут.

Если диаметральный зазор меньше 0,05 *мм*, то подгонку производить наждачным полотном 00, проверяя на краску. Если хомут не входит на опорные поверхности ноги, то необходимо расшлифовать опорную поверхность хомута на токарном станке с помощью наждачного полотна 00. Расшлифованная поверхность не должна иметь конусности и овальности.

11. Промыть бензином и протереть ветошью нижний узел с осью, подшипники, гайки и конусные пробки. Гайки и болты с забитой или сорванной резьбой заменить. Наклеп на поверхности конусных пробок зачистить наждачным полотном 00. Набить подшипники колес смазкой НК-50 и смазать все детали.

12. Установку хомута и сборку ноги производить в порядке, обратном разборке. При затяжке упорной гайки хомута обеспечить осевой зазор между верхним буртиком хомута и буртиком стойки в пределах 0,06 — 0,25 *мм* (см. фиг. 128, узел *Б*).

После сборки ноги набивать смазку ЦИАТИМ-201 в масленки хомута с помощью специального шприца до тех пор, пока из торцевых зазоров не будет выдавливаться смазка.

14. ЗАМЕНА СТОЙКИ ГЛАВНОЙ НОГИ

При замене стойки главной ноги необходимо помнить, что снимать или разбирать детали или агрегаты без явной необходимости в этом не следует. При снятии агрегатов сохранять по мере возможности их регулировку, а рабочие поверхности агрегатов защищать от повреждений, коррозии и загрязнения; особенно предохранять от попадания в них песка и пыли.

Замену стойки производить в следующем порядке:

1. Установить самолет на подъемники.

2. Закрыть кран баллонов и стравить воздух из системы, для чего установить ручку крана шасси в нейтральное положение.

3. Открыть крышки люков для подхода к цилиндру-подъемнику ноги и к агрегатам (позади малой створки).

4. Отсоединить шток цилиндра от малой створки.

5. Снять малую створку, для чего:

а) снять крышку лючка для подхода к переднему узлу подвески створки;

б) отвернуть гайку и выбить болт крепления переднего узла створки к рычагу;

в) отвернуть два винта крепления створки к заднему узлу подвески;

г) вывести створку из узлов подвески.

6. Подставить под стойку противень.

7. Отсоединить тормозные гибкие шланги на стойке от штуцеров-переходников в мотогондоле и закрыть концы их заглушками.

8. Снять колесо и неподвижный тормозной диск. Штуцеры тормозов обвязать чистыми тряпками.

9. Отсоединить гибкие шланги от демпфера цилиндра и от переходника на траверсе стойки. Отверстия штуцеров и шлангов заглушить заглушками.

10. Отсоединить электропроводку от концевого выключателя сигнализации выпущенного положения шасси.

11. Отсоединить тягу поворота от рычага поворота ноги.

12. Отсоединить тягу подъема от рычага подъема на траверсе стойки.

13. Отвернуть болты крепления крышек подшипников и снять крышки, придерживая при этом стойку. Болты затяжки крышек подшипников невзаимозаменяемы и при снятии крышек их необходимо разместить по своим местам.

14. Снять стойку.

15. Все болты, шайбы и гайки скомплектовать.

16. Перед установкой новой стойки необходимо тщательно проверить состояние поверхностей шеек траверсы и подшипников узлов крепления стойки. На этих рабочих поверхностях не должно быть рисок, надиров и других механических повреждений; не должно быть ржавчины, песка, пыли и металлических стружек. Утопание штифтов в бронзовых вкладышах должно быть в пределах 0,3 — 0,5 *мм*.

17. Проверить на краску прилегание цилиндрических поверхностей шеек траверсы и подшипников узлов крепления стойки. Места соприкосновения должны быть разбросаны равномерно и занимать не менее 60% общей площади. В случае, если эти требования не удовлетворяются, то необходимо пришабрить указанные поверхности подшипников. После подгонки цилиндрических поверхностей подшипников проверить и пришабрить по плите торцы подшипников.

18. Промыть и смазать поверхности шеек траверсы и подшипников смазкой ЦИАТИМ-201.

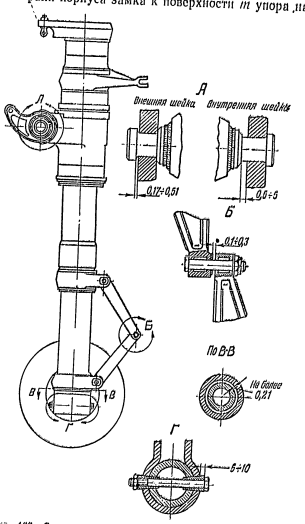
19. Установить стойку шейками в узлы, поставить на место крышки подшипников и затянуть болты. Крышки подшипников не должны иметь заметных люфтов.

20. Проверить, находится ли суммарный осевой зазор между торцом шейки и узлом для внешних шеек (со стороны консоли крыла) в пределах от 0,17 до 0,51 *мм*, а односторонний осевой зазор для внутренних шеек (со стороны фюзеляжа) в пределах от 0,5 до 5 *мм* (фиг. 123, узел *А*). Диаметральный зазор между шейкой и узлом допускается от 0,09 до 0,26 *мм*.

21. Для открытия замка выпущенного положения шасси при регулировании стойки необходимо к штуцеру цилиндра управления замком подсоединить шланг от аэродромного баллона сжатого воздуха.

22. Проверить, входит ли палец замка в отверстие гнезда на 13 ± 1 *мм*. Этот размер проверять по задней стороне пальца. Между закругленной частью поверхности направляющего отростка гнезда замка и верхним торцом бронзовой втулки замка должен быть зазор 8 ± 1 *мм*.

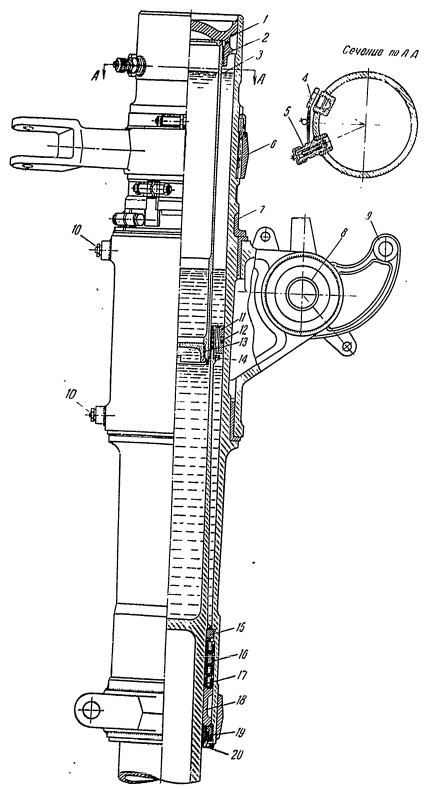
23. Проверить на краску прилегание вертикальной грани корпуса замка к поверхности *т* упора на



Фиг. 123. Схема основных сборочных размеров главной ноги шасси.

гондоле (фиг. 124). Места соприкосновения должны быть разбросаны равномерно по всей поверхности и занимать не менее 70% от площади упора.

Если условия прилегания не выполняются, то необходимо довести шабровкой поверхности упора на гондоле до требуемого прилегания. Проверить также на краску прилегание цилиндрической поверхности *п* пальца замка к поверхности отверстия в гнезде замка. Прилегание проверить в задней части этих поверхностей, отжав замок, насколько позволяет зазор от упора гондолы, в зоне, определяемой углом 25° в каждую сторону от оси симметрии замка. Места соприкосновения должны быть разбросаны равномерно по всей зоне касания и занимать не менее 70% от ее площади.



Фиг. 121. Амортизатор главной ноги шасси.

1—контровочное кольцо; *2*—донышко; *3*—труба диффузора; *4*—пробка контрольного штуцера; *5*—зарядный клапан; *6*—хомут рычага поворота; *7*—хомут; *8*—цапфа; *9*—рычаг подъема; *10*—масленка; *11*—букса верхняя; *12*—поршневое кольцо; *13*—диффузор; *14*—клапан; *15*—упорная гайка; *16*—манжета (хром чепрак Л-2,5); *17*—распорное кольцо; *18*—букса нижняя; *19*—гайка затяжки манжет; *20*—гайка сальника.

15. Распорные кольца, манжеты и шток смазать свежей смесью.

16. Надеть манжеты и распорные кольца и ввести их в цилиндр до упора. Манжеты должны входить с натягом.

17. Завернуть гайку пакета и закернить ее в шести точках по пазам под ключ.

18. Установить фетровый сальник, завернуть гайку до упора в торец цилиндра.

19. Расконтрить и отвернуть пробку штуцера для заливки смеси.

20. Зарядить амортизатор свежей смесью.

21. Завернуть и законтрить пробку штуцера.

22. Зарядить амортизатор воздухом до давления 100—120 *кг/см²* и выдержать в течение 10—15 мин. Течь смеси через уплотнение не допускается. В случае обнаружения течи смеси необходимо немного подтянуть гайку затяжки манжет. Помнить, что чрезмерное увеличение затяжки не улучшает герметичности уплотнения и может привести к раздавливанию манжет.

23. Стравить в амортизаторе давление воздуха до рабочего (32 ± 1 *кг/см²*).

24. Навернуть колпачок на зарядный штуцер.

25. Установить полуось, вставить конусные пробки и закрепить весь узел болтом. Гайку болта зашплинтовать. Пробки должны выступать над поверхностью штока от 5 до 10 *мм* (см. фиг. 123 узел *Г*).

26. Установить шлиц-шарнир и колесо.

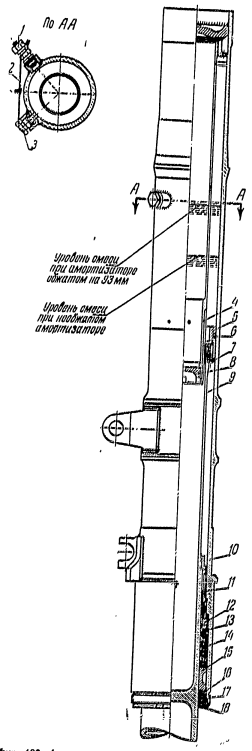
27. Проверить, установлен ли кран шасси в положение «Выпущено».

28. Опустить самолет с подъемников.

12. ЗАМЕНА МАНЖЕТ АМОРТИЗАТОРА ПЕРЕДНЕЙ НОГИ

Замену манжет амортизатора передней ноги (фиг. 122) производить в следующем порядке:

1. Установить самолет на подъемники.
2. Снять колеса.
3. Отсоединить рычаги двухзвенника от хомута и нижнего узла.
4. Снять нижний узел вместе с осью. Для снятия расшплинтовать и отвернуть гайку, выбить болт и конусные пробки.
5. Протереть шток амортизатора чистой ветошью и проверить, нет ли заусенцев на краях отверстия штока под конусные пробки.
6. Подставить под амортизатор глубокий противень или ведро для сбора смеси после удаления манжет.
7. Стравить из амортизатора давление воздуха.
8. Расконтрить и отвернуть гайку крепления фетрового сальника.
9. Вынуть фетровый сальник.
10. Отвернуть гайку затяжки пакета манжет.
11. Для извлечения манжет из амортизатора с помощью приспособления для зарядки амортизатора воздухом создать в цилиндре давление воздуха до 7 *кг/см²*. В отверстия штока вставить круглый валик из твердого дерева для предохранения манжет от удара о ведро или противень. Соблюдать осторожность, так как при заедании манжет в цилиндре они могут быть стропуты с места при повышенном давлении и вылетают при этом из цилинд-



Фиг. 122. Амортизатор передней ноги шасси.

1—зарядный клапан; *2*—контровочная проволока; *3*—пробка контрольного штуцера; *4*—труба диффузора; *5*—букса верхняя; *6*—поршневое кольцо; *7*—клапан; *8*—диффузор; *9*—поршень; *10*—верхний узел; *11*—нижний узел; *12*—гайка; *13*—распорное кольцо; *14*—манжета (хром чепрак Л-2,5); *15*—нижняя букса; *16*—упорная гайка; *17*—сальник (войлок Л-4); *18*—гайка.

8. Закрыть клапан зарядного штуцера, отвернув маховик зарядного крана.

9. Отсоединить аэродромный баллон и зарядную трубку, снять приспособление с зарядного штуцера и поставить предохранительную заглушку.

8. ПРОВЕРКА УРОВНЯ СМЕСИ И ЗАЛИВКА СМЕСИ В АМОРТИЗАТОР

Проверять уровень смеси и заливать ее в амортизатор в следующем порядке:

1. Установить самолет на подъемники, подняв его так, чтобы колеса отделились от земли на 10—15 *мм*.

2. Стравить воздух из амортизаторов, отвернув немного заглушки заливочных отверстий, расположенных рядом с зарядными штуцерами.

Примечание При отсутствии подъемников можно надеть на нижние части штоков хомуты высотой 10 *мм* для главных ног и 307 *мм* для передней ноги и медленно стравить воздух. При этом амортизаторы обожмутся и края цилиндров упрутся в хомуты.

3. Открыть заливочное отверстие, вывернув полностью заглушку.

4. По очереди подставлять аэродромный домкрат под амортизационные стойки и обжимать амортизаторы домкратом на необходимый ход (см. раздел I этой главы). В этом положении уровень смеси должен доходить до нижнего обреза заливочных отверстий. Излишек смеси автоматически сливается через заливочное отверстие.

5. Если уровень смеси не доходит до нижнего обреза заливочного отверстия, то нужно с помощью шприца долить необходимое количество смеси.

6. Если амортизаторы были полностью разряжены, то необходимо после выполнения указанного в п. 1 залить в амортизатор положенное количество смеси и дальше действовать в соответствии с п. 4.

7. Опустить, обжать на прежний ход и снова опустить шток амортизатора.

8. Завернуть заглушку сливного отверстия и зарядить амортизатор воздухом до начального давления.

9. Дать выдержку в 15—20 мин.

10. Стравить давление из амортизатора и дать выдержку 1 час.

11. Дважды медленно обжать амортизатор на величину хода, необходимую для контроля уровня смеси, долить, если необходимо, смесь.

12. Завернуть заливную пробку и зарядить амортизатор воздухом.

13. Опустить самолет и убрать подъемники.

9. ДОЗАРЯДКА СМЕСЬЮ ГАСИТЕЛЯ КОЛЕБАНИЙ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

Если при эксплуатации самолета штырь-указатель гасителя колебаний переднего колеса опустится настолько, что над верхней поверхностью крышки будут выступать конец его высотой менее 6,5 *мм*, то необходимо дозарядить гаситель смесью. Гаситель заряжается смесью ГМЦ-2 с помощью специального шприца (фиг. 119). Дозарядка производится в следующем порядке:

1. Очистить гаситель колебаний от пыли, протерев его ветошью, и снять предохранительный колпачок с зарядного штуцера.

2. Разобрать и промыть смесью ГМЦ-2 шприц для зарядки гасителя. Если смесь при промывке мутнеет, то промыть шприц еще раз свежей смесью.

3. Заполнить шприц свежей смесью.

4. Удалить из шприца воздух, для чего перевернуть его шлангом вверх и, вращая ручку, выжать смесью весь воздух.

5. Присоединить шланг шприца к зарядному штуцеру гасителя колебаний.

6. Вращая ручку шприца, нагнетать смесь в гаситель колебаний носового колеса до тех пор, пока штырь не поднимется над крышкой на высоту 12,5 *мм*. Во избежание попадания воздуха в гаситель колебаний шприц держать выше зарядного штуцера и не ввертывать шток шприца до конца.

Фиг. 119. Шприц для заливки гасителя колебаний передних колес.

7. Отсоединить шприц от зарядного штуцера и поставить заглушку.

Если требуется перезарядка гасителя колебаний, то операции выполняются в следующем порядке:

1. Снять гаситель колебаний с передней ноги.

2. Отвернуть верхнюю крышку и вынуть поршень с пружинами из резервной камеры гасителя колебаний.

3. Слить смесь из гасителя колебаний, для чего перевернуть его резервной камерой вниз и медленно вращать крыльчатку за рычаг.

4. Поставить гаситель колебаний резервной камерой вверх, залить свежую смесь в камеру до уровня 20—25 *мм* над крыльчаткой и, вращая крыльчатку за рычаг на полный ход, вытеснить из гасителя колебаний весь воздух. Если при вращении крыльчатки чувствуется, что рычаг пружинит, то это значит, что еще не весь воздух удален из гасителя и нужно продолжать вращение крыльчатки.

5. Установить в резервной камере уровень смеси на 12,5 *мм* выше крыльчатки и поставить на место поршень с пружинами. Верхнюю крышку гасителя плотно не затягивать.

6. Положить гаситель колебаний на бок зарядным штуцером вверх и стравить из него весь воздух, отжав иглой шарик зарядного штуцера. Затянуть плотно крышку гасителя колебаний.

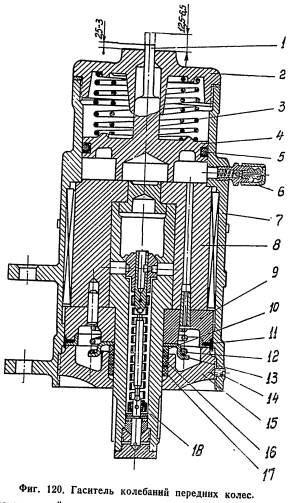
7. В этом же положении дозарядить гаситель смесью полностью в последовательности, изложенной выше.

8. Отжать иглой шарик зарядного штуцера и стравить часть смеси так, чтобы выступание штыря-указателя было 12,5 *мм* над крышкой.

9. Установить гаситель колебаний на переднюю ногу.

10. УСТРАНЕНИЕ ТЕЧИ СМЕСИ ИЗ ГАСИТЕЛЯ КОЛЕБАНИЙ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

При обнаружении течи смеси ГМЦ-2 по хвостовику крыльчатки гасителя колебаний необходимо устранить ее, заменив сальниковую набивку в нижней крышке (фиг. 120). Замену набивки производить в следующем порядке:



Фиг. 120. Гаситель колебаний передних колес.

1—контрольный штырь; *2*—крышка; *3*—пружина; *4*—поршень; *5*—уплотнительное кольцо; *6*—зарядный штуцер; *7*—корпус; *8*—гнездо крыльчатки; *9*—перегородка; *10*—кольцо; *11*—уплотнительное кольцо; *12*—пружина; *13*—упорная чашка; *14*—фиксатор; *15*—нижняя крышка; *16*—паронитовое кольцо; *17*—фетровое кольцо; *18*—хвостовик крыльчатки.

1. Снять гаситель колебаний с передней ноги.

2. Стравить смесь из резервной камеры, отжав иглой шарик клапана.

3. Снять рычаг с хвостовика крыльчатки.

4. Отпаять и отконтрить винт-фиксатор *14* нижней крышки гасителя колебаний.

5. Отвернуть нижнюю крышку гасителя колебаний имеющимся в бортовой сумме специальным ключом с плечом 600 *мм*.

6. Заменить сальниковую набивку.

7. Завернув нижнюю крышку гасителя колебаний, плотно дотянуть ее и законтрить винтом.

При затяжке крышки прилагать силу 90 *кг* на плече ключа. Такой момент необходим для посадки гнезда крыльчатки на свое место.

8. Перезарядить гаситель колебаний.

9. Установить заряженный гаситель на переднюю ногу.

11. ЗАМЕНА МАНЖЕТ АМОРТИЗАТОРА ГЛАВНОЙ НОГИ

Уплотнение амортизатора главной ноги (фиг. 121) установлено в нижней части цилиндра и состоит из четырех С-образных кожаных манжет.

К уплотнению в амортизаторе предъявляются очень жесткие требования в отношении герметичности, так как уплотнение нагружено бо́льшим давлением как во время работы амортизатора, так и при его бездействии во все время эксплуатации самолета.

За этот долгий срок в амортизаторе не должно падать давление, совершенно не допускается никакой потери жидкости или воздуха. Даже небольшие капли и пузыри, которые будут просачиваться через недостаточно герметичное уплотнение, постепенно приведут к сильному падению давления в амортизаторе и к его выходу из строя.

В случае обнаружения на штоке подтеков смеси необходимо разобрать амортизатор и заменить манжеты. Манжеты заменять, не снимая стойки с самолета, в следующем порядке:

1. Установить самолет на подъемники.

2. Снять колесо.

3. Рассоединить двухзвенник.

4. Снять полуось. Для снятия расшплинтовать гайку, выбить болт и конусные пробки.

5. Протереть шток амортизатора чистой ветошью и проверить, нет ли заусенцев на краях отверстия штока под конусные пробки и наклепа или рисок на пробках. Наклеп и риски вывести наждачным полотном.

6. Подставить под амортизатор глубокий противень или ведро для улавливания смеси при удалении колец.

7. Стравить давление воздуха из амортизатора.

8. Расконтрить и отвернуть гайку крепления фетрового сальника.

9. Вынуть фетровый сальник.

10. Отвернуть гайку затяжки пакета манжет.

11. Для извлечения манжет из амортизатора необходимо с помощью приспособления для зарядки амортизатора воздухом создать в цилиндре давление воздуха до 7 *кг/см²*. В отверстия штока вставить круглый валик из твердого дерева для предохранения манжет от удара. Соблюдать осторожность, так как при заедании манжет в цилиндре они могут быть стронуты с места при повышенном давлении и вылетают при этом из цилиндра с большой скоростью. Давление воздуха в цилиндре повышать постепенно, наблюдая все время за манжетами.

12. После выхода из стойки пакета уплотнительных манжет стравить воздух из амортизатора.

13. Промыть и осмотреть гайки и распорные кольца. Гайки с забитой резьбой заменить новыми.

14. Осмотреть новые манжеты, взятые из группового комплекта.

16. Промыть бензином тормозные колодки, пластины и пружины и протереть их насухо.

17. Положить на камеру две пластины *4* и положить на них колодку *1* так, чтобы выступы пластин упирались в края колодки.

18. Поставить еще одну колодку и подложить под нее сбоку пластину.

19. Вставить сбоку пружину *2* в щель бокового фланца выпуклостью к центру диска и между двумя колодками вывести конец пружины в щель другого фланца. При введении пружины можно слегка ударить по ее концу легким молотком.

20. Поставить третью колодку, подложить под нее пластину и вставить пружину. Аналогичным методом установить все колодки.

21. Протереть поверхность колодок тряпкой, смоченной бензином.

22. Поставить защитное кольцо на диск.

23. Установить колесо на ось.

При замене камеры тормозного диска, укрепленного на фланце полуоси, целесообразно снять тормозной диск с фланца.

6. ЗАМЕНА ПЕРЕДНЕГО КОЛЕСА ШАССИ

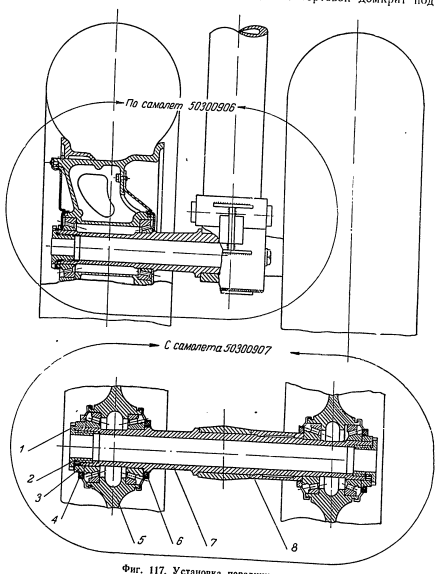
Замена переднего колеса (фиг. 117) производится в следующем порядке:

1. Поставить под стойку передней ноги кронштейн, подвести бортовой домкрат под кронштейн и поднять самолет так, чтобы между покрышкой и землей был зазор не менее 30 *мм*.

2. Отвернуть гайку *2* крепления колеса, отогнув усики контровочного кольца *1*.

3. Снять колесо с оси.

4. Осмотреть новое колесо и устранить все отмеченные неисправности (нарушение окраски, коррозия, грязь и т. п.).



Фиг. 117. Установка передних колес.

1—контровочное кольцо; *2*—гайка; *3*—втулка; *4*—сальник; *5*—ступица; *6*—сальник; *7*—ось колеса; *8*—распорная втулка.

5. Смонтировать на колесо покрышку и камеру и накачать воздухом.

6. Надеть на ось распорную втулку *8*.

7. Набить смазку в подшипники и надеть колесо на ось вентилем наружу; надеть контровочную шайбу и навернуть гайку.

8. Вращая колесо рукой, завертывать гайку до тех пор, пока колесо начнет проворачиваться с трудом. Затем отвернуть гайку колеса на 1/4 — 1/6 оборота и законтрить, отогнув усик кольца. Колесо должно легко вращаться без хруста в подшипниках.

9. Опустить самолет и убрать бортовой домкрат и кронштейн.

7. ПРОВЕРКА ДАВЛЕНИЯ И ЗАРЯДКА АМОРТИЗАТОРА ВОЗДУХОМ

Для проверки давления и зарядки амортизаторов воздухом пользоваться приспособлением, изображенным на фиг. 118. Давление в амортизаторе проверять в следующем порядке:

1. Замерить осадку амортизатора.

2. По таблице к п. 15 раздела I настоящей главы определить, какое давление должно быть в амортизаторе.

3. Отвернуть колпачок зарядного штуцера амортизатора и присоединить к штуцеру приспособление с манометром.

4. Навернуть заглушку на штуцер для присоединения трубки от баллона.

5. Проверить, закрыт ли маховик клапана избыточного воздуха *7* зарядного крана (фиг. 118а).

6. Повертывая маховик зарядного крана *6*, отжать клапан зарядного штуцера и по манометру определить давление в амортизаторе. Если давление выше необходимого, то маховиком *7* стравить воздух из амортизатора до получения нужного давления. Если же давление меньше необходимого, то зарядить амортизатор воздухом, как об этом сказано ниже.

7. Отвернуть маховик зарядного крана для закрытия клапана.

8. Снять приспособление с зарядного штуцера.

9. Навернуть предохранительный колпачок на зарядный штуцер.

Зарядка амортизатора воздухом обычно следует непосредственно за проверкой давления. Однако могут быть случаи, когда приступают непосредственно к зарядке амортизатора, не проверяя давления. В таких случаях операции производить в следующем порядке:

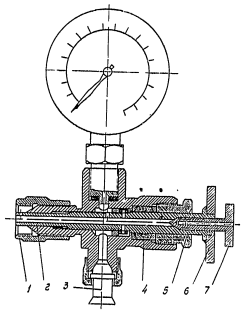
1. Присоединить приспособление к зарядному штуцеру амортизатора.

2. Проверить, соответствует ли манометр на приспособлении потребному давлению.

3. Присоединить зарядную трубку к приспособлению и аэродромному баллону.

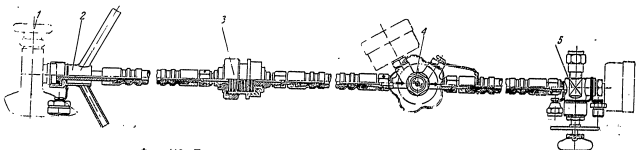
4. Отжать клапан зарядного штуцера.

5. Открыть вентиль аэродромного баллона и следить по манометру за давлением.



Фиг. 118а. Зарядный кран для зарядки амортизатора стойки воздухом и проверки давления в нем.

1—накидная гайка; *2*—толкатель; *3*—ниппель; *4*—уплотнение; *5*—уплотнительная гайка; *6*—маховик зарядного клапана; *7*—маховик клапана избыточного воздуха.



Фиг. 118. Приспособление для зарядки амортизаторов шасси воздухом.

1—вентиль аэродромного баллона; *2*—накидная гайка; *3*—фильтр; *4*—распределительный кран; *5*—зарядный кран

6. После того как давление поднимется на 5 — 10 *кг/см²* выше потребного, закрыть вентиль аэродромного баллона.

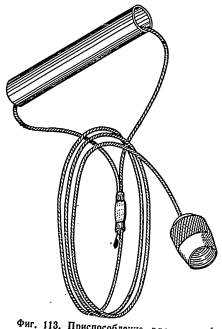
7. Открыть маховик избыточного воздуха *7* на приспособлении и стравить воздух до получения необходимого давления в амортизаторе, после чего закрыть маховик.

7. Тщательно очистить от пыли и грязи место, где разбиралось колесо, или подготовить второй щит для сборки колеса.

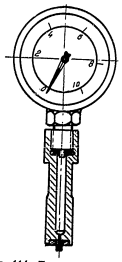
8. Осмотреть новую покрышку и камеру и убедиться в том, что на них нет повреждений и видимых дефектов.

9. Подтянуть гайку вентиля камеры так, чтобы шайба плотно прижимала резиновый фланец к пятке вентиля.

10. Слегка накачать камеру воздухом и убедиться в том, что нет утечек воздуха вследствие повреждения камеры или вентиля.



Фиг. 113. Приспособление для извлечения ниппеля.



Фиг. 114. Приспособление для проверки давления в камерах колес.

11. Припудрить тальком камеру и внутреннюю поверхность покрышки (нельзя засыпать тальк прямо в покрышку). Припудривать с помощью кисета из редкой ткани.

12. Убедиться, что внутрь покрышки не попали посторонние предметы, и вложить камеру в покрышку так, чтобы красная метка на борту покрышки точно совпадала с вентилем камеры. При совпадении красной метки с вентилем покрышка и камера будут совместно сбалансированы.

13. В отверстие под вентиль в ободе колеса продеть тросик с колпачком и положить колесо на чистый настил снятой ребордой вверх.

14. Наложить покрышку на колесо и навернуть колпачок с тросиком на вентиль камеры.

15. Надеть покрышку с камерой на колесо и, натягивая тросик, ввести вентиль камеры в отверстие колеса.

16. Надеть на колесо съемную реборду и с помощью приспособления отжать реборду вниз. При этом необходимо следить за тем, чтобы не повредить вентиля камеры.

17. Поставить контрящие кольца вместе с втулочками, фиксирующими реборду от проворота.

18. Отпустить приспособление и проследить за тем, чтобы съемная реборда без перекоса зажала контрящие полукольца.

19. Потянув за тросик, поставить вентиль камеры на место и, придерживая вентиль, снять колпачок с тросом, надеть на вентиль шайбу и навернуть гайку.

20. Накачать камеру воздухом.

21. Проверить давление в камере специальным манометром (фиг. 114) и убедиться в том, что нет утечки воздуха.

22. Поставить красной краской риски на ободе колеса и на борту покрышки для контроля за проворачиванием покрышки на колесе при эксплуатации.

23. Поставить колесо на ось ноги шасси самолета и опустить самолет с домкрата.

24. Проверить окончательно давление в камере колеса специальным манометром и навернуть предохранительный колпачок на вентиль.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. При накачивании колеса воздухом нельзя находиться против реборды колеса, так как при соскакивании реборды с колеса или разрушении обода колеса можно получить ранения.

4. ЗАМЕНА КОЛЕСА ГЛАВНОЙ НОГИ ШАССИ

Колесо шасси (фиг. 115) заменять в следующем порядке:

1. Поставить под торец стойки главной ноги шасси тарельчатый переходник, подвести бортовой домкрат и поднять самолет на такую высоту, чтобы между покрышкой и землей был зазор 30—50 *мм*.

2. Отсоединить поворотные штуцеры от тормозных дисков колеса и обмотать шланги тканью.

3. Отогнуть усики контровочной шайбы *1* и отвернуть гайку *2* колеса.

4. Снять тормозной диск *4* с фланцем *3*.

5. Снять колесо с полуоси.

6. Снять распорное кольцо с полуоси.

7. Отвернуть болты и снять тормозные диски с фланцев.

8. Осмотреть новое колесо и расконсервировать его. Снять с колеса тормозные диски и установить их на фланцы в том же положении, что и на старом колесе, т. е. так, чтобы пробки для стравливания воздуха были вверху.

Если внутренняя поверхность тормозного барабана покрыта лаком, то смыть его ацетоном.

9. Надеть распорное кольцо на полуось.

10. Смонтировать покрышку и камеру на новое колесо и накачать их воздухом.

11. Надеть колесо на полуось, набив смазку в подшипники.

12. Установить внешний тормозной диск с фланцем.

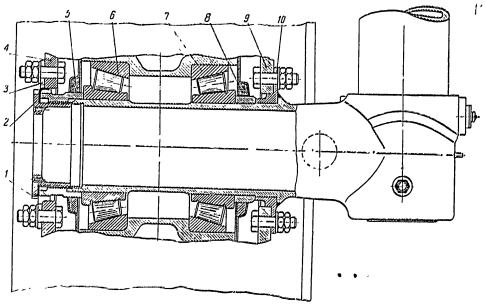
13. Поставить контровочную шайбу и ввернуть гайку колеса в полуось.

14. Вращая колесо, затягивать гайку так, чтобы подшипники колеса оказались зажатыми и колесо с трудом проворачивалось. После этого отвернуть гайку на 1/6 — 1/4 оборота и, убедившись в легкости хода колеса, закоптить гайку.

При вращении колеса не должно быть слышно хруста в подшипниках.

15. Проверить зазор между барабаном и тормозными колодками, для чего снять защитные кольца тормозных дисков. Зазор должен быть не менее 0,4 *мм*. После проверки установить диски на место.

16. Присоединить тормозные шланги к тормозным дискам и удалить из тормозной системы воздух.



Фиг. 115. Установка главного колеса.

1 — контровочная шайба; *2*—гайка колеса; *3*—съемный фланец; *4* и *9*—тормозной диск; *5* и *8*—сальник; *6* и *7*—роликовый подшипник; *10*—несъемный фланец.

Проверить действие тормозов и уровень жидкости в мультипликаторе системы аварийного торможения.

17. Опустить самолет и убрать бортовой домкрат и тарельчатый переходник.

Примечание. При замене покрышки и камеры колеса выполнять те же операции по снятию и установке колеса за исключением пп. 6, 7, 8 и 9.

5. ЗАМЕНА ТОРМОЗНОЙ КАМЕРЫ КОЛЕСА

Если обнаружена течь масла из колеса при торможении, то это значит, что тормозная камера порвана. Замену камеры производить в следующем порядке:

1. Снять колесо со стойки. По подтеканию масла убедиться, какая из камер порвана.

2. Промыть бензином и насухо протереть тормозной барабан колеса.

3. Снять защитное кольцо с тормозного диска.

4. Отвернуть гайки, снять шайбы и выбить болты *16*, крепящие боковые фланцы *3* и *20* с кольцами *6* и *17* к тормозному диску (фиг. 116).

5. Снять колодки *1*, пружины *2* и пластины *4* с диска.

6. Удалить поврежденную камеру *5* с диска *9*, для чего отвернуть гайку *14* и ослабить гайку *13* штуцера *10*, крепящую вентиль камеры *11*.

7. Промыть бензином и насухо протереть детали тормозного диска.

8. Если имеются места с поврежденным защитным покрытием на диске или кольцах, то восстановить покрытие, как указано в разделе «Уход за деталями из магниевых сплавов».

9. Осмотреть новую камеру и подтянуть гайку *18* вентиля *11*.

10. Вставить вентиль камеры в тормозной диск *9*, надеть на вентиль шайбу *15* и навернуть гайку *14*.

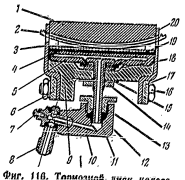
11. Ввести вентиль камеры в штуцер *10* на диске и натянуть камеру *5* на диск *9*.

12. Плотно завернуть гайку *14*, крепящую вентиль к диску.

13. Завернуть до конца гайку *13* штуцера *10*, для того чтобы плотно обжать резиновую прокладку *12* вокруг вентиля *11*.

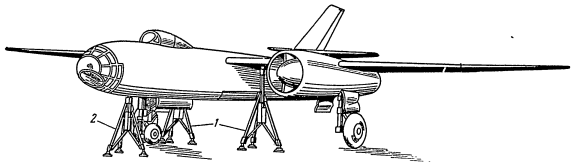
14. Поставить боковые фланцы *3* и *20* с кольцами *6* и *17* на тормозной диск *9* и вставить болты *16*. Кольцо со шпильками для крепления защитного кольца ставить с наружной стороны тормозного диска, а болты вставлять с внутренней стороны.

15. Поставить шайбы и затянуть гайки болтов; гайки затягивать постепенно с двух противоположных сторон.

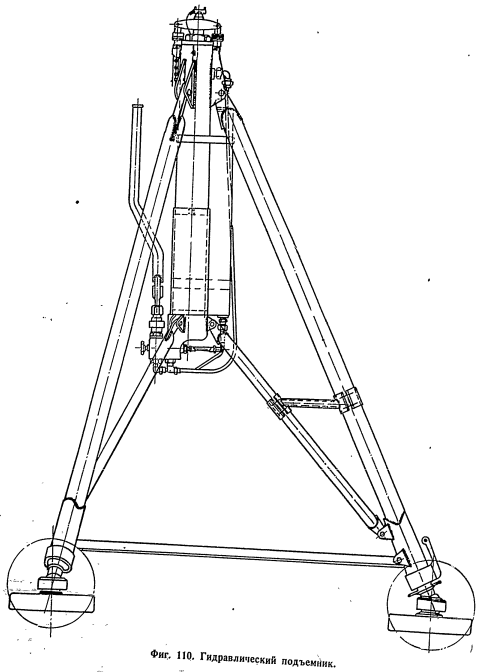


Фиг. 116. Тормозной диск колеса.

1—тормозная колодка; *2*—пружина; *3*—фланец; *4*—пластина; *5*—тормозная камера; *6*—кольцо; *7*—винт для стравливания воздуха; *8*—поворотный ниппель; *9*—диск; *10*—штуцер; *11*—вентиль камеры; *12*—прокладка; *13*—гайка; *14*—гайка; *15*—шайба; *16*—болт; *17*—кольцо; *18*—гайка; *19*—шайба; *20*—фланец.



Фиг. 109. Установка самолета на подъемники.
1 - крыльевые гидравлические подъемники; *2*—носовой гидравлический подъемник.



Фиг. 110. Гидравлический подъемник.

6. Ручными насосами нагнетать жидкость в силовой цилиндр подъемника до подъема самолета на необходимую высоту.

7. Нажать на рифленый ободок тормоза вниз и повернуть его по часовой стрелке доотказа.

8. Постепенно открывать кран стравливания и, убедившись в том, что шток подъемника надежно заторможен, стравить давление полностью. Это необходимо для того, чтобы в случае повышения окружающей температуры и увеличения объема жидкости предотвратить открывание тормоза.

Подъем самолета производится одновременно во всех трех точках. Для опускания самолета необходимо:

1. Закрыть кран стравливания.

2. Ручным насосом нагнетать жидкость в силовой цилиндр подъемника до выхода тормоза из зацепления со штоком.

3. Постепенно опускать самолет, стравливая жидкость из силовых цилиндров всех трех подъемников, открыв краны стравливания на них.

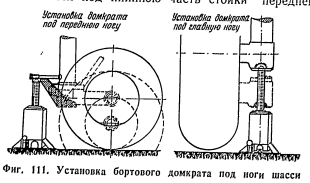
4. Завернуть дренажную пробку доотказа. Завернуть полностью верхние винты и обжать штоки цилиндров с помощью цепи и рукоятки, имеющей сбоку опорную пяту.

5. Повернуть опорные колеса в походное положение.

6. Выкатить подъемники из-под самолета и убрать их со стоянки.

При замене колес главных и передней ног для подъема самолета применять бортовой домкрат, устанавливаемый под одну из стоек шасси.

С этой целью к домкрату прилагаются кронштейн и тарелка, с помощью которых можно подвести домкрат под стойки. Тарелка применяется при подъеме самолета домкратом, установленным под одну из стоек главных ног шасси. Кронштейн устанавливается под нижнюю часть стойки передней

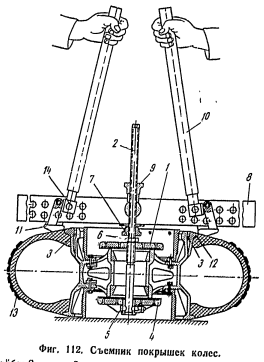


Фиг. 111. Установка бортового домкрата под ноги шасси

ноги и затем под кронштейн устанавливается домкрат (фиг. 111). Операции по подъему и опусканию самолета аналогичны описанным выше для аэродромных подъемников.

3. МОНТАЖ ПОКРЫШКИ И КАМЕРЫ НА КОЛЕСО

Все работы по монтажу покрышки и камеры колеса выполнять на деревянном щите, фанере или брезенте во избежание попадания грязи внутрь покрышки. Снимать старую покрышку и камеру рекомендуется не на том щите, на котором будет производиться монтаж, для того чтобы не занести на щит грязь со старой покрышки. Для облегчения работы по снятию и постановке покрышки применять специальное приспособление (фиг. 112). Кроме того, необходимо изготовить весьма простое приспособление для удержания вентиля камеры в нужном положении. Это приспособление состоит из



Фиг. 112. Съемник покрышек колес.
1—шайба; *2*—винт; *3*—кольцо; *4*—шайба; *5*—шпилька; *6*—гайка; *7*—гайка; *8*—балка; *9*—гайка; *10*—рукоятка; *11*—упор; *12*—реборда; *13*—покрышка; *14*—шпилька.

1,5-*мм* троса, продетого сквозь запасной колпачок вентиля камеры и заделанного с одной стороны петлей, а с другой стороны на шарик (фиг. 113). При монтаже это приспособление вставляют в отверстие в ободе и навертывают на вентиль камеры. После надевания покрышки следует при помощи троса вывести вентиль из обода и закрепить на своем месте.

Покрышку и камеру на колесе заменять в следующем порядке:

1. Вывернуть золотник из вентиля, стравить воздух из камеры разбираемого колеса и отвернуть гайку, крепящую вентиль.

2. Положить колесо вентилем вниз, установить на него приспособление для разборки колеса и отжать вниз борт покрышки до отделения его от съемной реборды.

3. Снять контрящие полукольца вместе с втулочками, фиксирующими реборду от проворота, и съемную реборду.

4. Снять покрышку вместе с камерой.

5. Вынуть камеру из покрышки.

6. Тщательно осмотреть колесо. Убедиться в том, что подшипники, сальники и отражательные кольца в порядке. Проверить, нет ли трещин на ободе и ступице колеса. Все места с поврежденной окраской обработать и закрасить в соответствии с указаниями главы I части второй.

Таблица 3

Основные данные шасси и закрылков

№ по пор.	Наименование	Размер или определение
1	Тип амортизаторов	Масляно-воздушные
2	Количество смеси в амортизаторе главной ноги	4600 *см³*
3	То же передней ноги	4200 *см³*
4	Состав смеси для амортизаторов по весу (летом и зимой) — АМ 70/10	20% спирта, 70% глицерина, 10% воды
5	Начальное давление в амортизаторе главной ноги	32 ± 1 *кг/см²*
6	То же передней ноги	$7\pm0,8$ *кг/см²*
7	При полном полетном весе осадка амортизаторов главной ноги	210^{+15}_{-20} *мм*
8	То же передней ноги	210^{+70}_{-100} *мм*
9	При посадочном весе осадка амортизаторов главной ноги	170^{+20}_{-40} *мм*
10	То же передней ноги	160^{+60}_{-120} *мм*
11	При даче полного газа обоим двигателям осадка амортизатора передней ноги	Не более 340 *мм*
12	Для проверки уровня жидкости в амортизаторе необходимо обжать амортизатор главной ноги на	290^{+1} *мм*
13	То же передней ноги из	93^{+1} *мм*
14	Размер колеса главной ноги	1150×355
15	Размер колеса передней ноги	600×180 и 600×155
16	Давление в пневматиках передних колес	$4+0,2$ *кг/см²*
17	Давление в пневматиках главных колес при нормальном полетном весе	$7\pm0,2$ *кг/см²*
18	То же при перегруженном полетном весе	$8\pm0,2$ *кг/см²*
19	Стояночное обжатие пневматиков (при полном полетном весе) главных колес	75 ± 10 *мм*
20	То же передних колес	15 ± 5 *мм*
21	Стояночное обжатие пневматиков (при посадочном весе) главных колес	60 ± 10 *мм*
22	То же передних колес	15 ± 5 *мм*
23	Зазор между тормозными колодками и тормозным барабаном главных колес	не менее 0,4 *мм*
24	Угол разворота передних колес	50°±30′ в каждую сторону
25	Смесь, применяемая для зарядки гасителя колебаний	ГМЦ-2
26	Выход контрольного штыря при полной зарядке гасителя колебаний	$9,5\pm3$ *мм*
27	Объем жидкости, заливаемой в гаситель колебаний переднего колеса	0,410 *л*
28	Жидкость, применяемая для зарядки гидравлических тормозов главных ног	МВП
29	Объем жидкости, заливаемой в гидравлический тормоз каждой главной ноги	2 *л*
30	Уровень жидкости в компенсационном бачке гидравлического тормоза ниже верхнего торца цилиндрической части бачка при выпущенном шасси	65 ± 5 *мм*
31	Максимальный угол отклонения посадочных закрылков	50°
32	Угол отклонения закрылков при взлете	20°

7. При рулении и пробеге избегать перегрева тормозов. Перегрев приводит к падению эффективности тормозов, вытеканию смазки из подшипников, а также разрушающе действует на покрышки и камеры колес.

8. При торможении, перед моментом полной остановки самолета необходимо колеса полностью растормаживать.

9. Не допускается посадка самолета с предварительно заторможенными колесами.

10. На покрышках и ободах колес необходимо краской нанести риски для того, чтобы постоянно контролировать, нет ли проворачивания покрышки на ободе колеса. Если проворачивание покрышки обнаружено, ее необходимо перемонтировать.

11. При падении эффективности тормозов проверить зазоры и состояние колодок, проверить, нет ли в системе воздушных пробок. Если колодки замаслились, то их необходимо промыть бензином. При сильном износе колодок заменить их новыми. Допустимый износ колодок 2—2,5 *мм*.

12. При замене тормозных колодок проверять прилегание новых колодок по меловым штрихам. Прилегание должно быть не менее, чем на 80% всей поверхности их.

13. Для смазки подшипников колес применять смазку НК-50 летом и зимой. Обильно смазывать подшипники не следует, так как это может привести к замасливанию тормозных колодок.

14. Давление в амортизаторах проверять специальным манометром. Перед проверкой уровня смеси дать отстояться вспененной смеси в течение 1 часа после посадки или рулежки самолета.

15. Если давление воздуха в амортизаторах проверяется без подъема самолета подъемниками, то величина давления воздуха будет зависеть от осадки амортизатора.

Осадка амортизатора в *мм*	0	100	150	200	250	300
Давление в амортизаторе главной ноги в *кг/см²*	32 ± 1	$46\pm1,5$	59 ± 2	$82,5\pm2,5$	135 ± 5	360 ± 10
Давление в амортизаторе передней ноги в *кг/см²*	$7\pm0,8$	$9,5\pm1$	$11,5\pm1,2$	$14,5\pm1,6$	$19,5\pm2,5$	$28,5\pm3,5$

16. Если замечено раскачивание самолета при рулении, разбеге или пробеге, то необходимо проверить уровень смеси и давление воздуха в амортизаторе передней ноги. Если замечено рысканье самолета, то необходимо произвести дозарядку гасителя колебаний носового колеса, а в случае повторения рысканья заменить гаситель.

17. Хромированные поверхности штоков амортизаторов и цилиндров створок после каждого полетного дня начисто протирать сухой ветошью и покрывать ровным слоем смазки НК-30.

Перед полетом штоки протереть для удаления излишней смазки, так как при работе амортизаторов и цилиндров смазка загрязняется, что может привести к преждевременному износу штоков или цилиндра.

18. Для составления спирто-глицериновой смеси АМ-70/10, заливаемой в амортизаторы, применять глицерин, состоящий из 94% чистого глицерина (остальное вода) и имеющий удельный вес 1,250.

19. Спирт, который применяется для приготовления смеси, заливаемой в амортизаторы, должен быть ректифицированным, удельного веса 0,812 (94% спирта, остальное вода). Применять спирт-сырец запрещается.

20. Вода, которая применяется для приготовления смеси, заливаемой в амортизаторы, должна быть кипяченой и фильтрованной или дистиллированной.

21. Гидросмесь с кристаллами глицерина применять нельзя.

22. Нельзя пользоваться посудой из-под гидросмеси, топлива и масла для заливки смеси ГМЦ-2 в гаситель колебаний носового колеса.

23. Для хранения и заливки смесей применять чистую посуду, предварительно промытую чистой горячей смесью.

24. Применять спирт для промывки посуды или деталей от ГМЦ-2 воспрещается. Можно применять смесь ГМЦ-2 или нетилированный бензин.

25. Не допускаются люфты в сочленениях привода гасителя колебаний носового колеса, так как колебания с амплитудой, равной величине люфта, не будут гаситься.

26. Для промывки деталей не применять керосин из топливной системы, так как этот керосин содержит влагу и вызовет коррозию деталей.

27. Для промывки применять бензин с небольшой примесью смазки НК-30 или КВ, тщательно перемешанной в нем.

28. Если при уборке закрылков наблюдается сильный скрип, то необходимо удалить воздух из цилиндров уборки и выпуска закрылков.

2. УСТАНОВКА САМОЛЕТА НА ПОДЪЕМНИКИ

При замене колес, амортизационных стоек шасси, а также при проверке работы системы подъема и выпуска шасси необходимо самолет устанавливать на подъемники (фиг. 109).

Крыльевые подъемники (фиг. 110) ставятся под задний лонжерон крыла между нервюрами № 1 и № 2, а носовой—под шпангоут № 4 фюзеляжа. Впереди этих мест нанесена надпись «Опора домкрата».

Для подъема самолета необходимо:

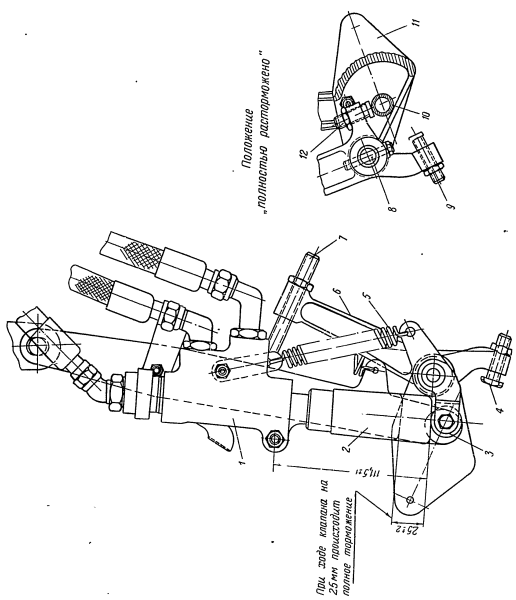
1. Подкатить подъемники под соответствующие места опор на крыле и фюзеляже самолета.

2. Положить опорные катки подъемников боком на землю и убедиться в том, что они опираются на землю всей своей поверхностью.

3. Установить подъемники строго по отвесам. В гнезда на нижней поверхности крыла поставить стальные башмаки, в которые будут входить шаровые опоры подъемников. Верхние винты вывернуть полностью и ввести их в гнезда башмаков.

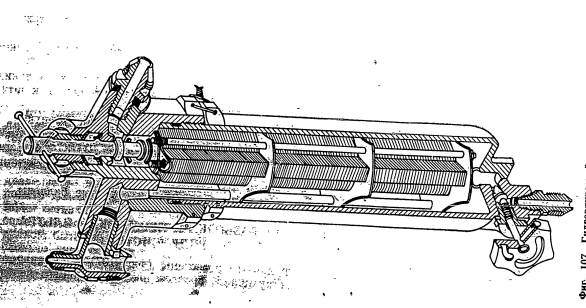
4. Проверить уровень жидкости в бачке подъемников и отвернуть дренажную пробку на 2—3 нитки для обеспечения дренажа бачка.

5. Закрыть кран стравливания.



Фиг. 108. Схема регулировки тормозов на педалях.

1—тормозной клапан УЭ-23; 2—стакан клапана; 3—ролик; 4—нижний ограничительный болт; 5—пружина; 6—рычаг подножки; 7—регулируемая тормозная педаль; 8—верхний болт; 9—контргайка; 10—ось подножки управления рулем поворота; 11—педаль руля поворота; 12—верхний ограничительный болт.



Фиг. 107. Гидравлический пластинчатый фильтр.

димо очищать путем проворачивания пакета пластин за ручку. При этом скребки очищают пластины от грязи, осевшей на них. С течением времени пакет пластин проворачивается все труднее, так как между пластинами скапливается грязь, которую невозможно удалить проворачиванием. Поэтому необходимо промывать фильтр, для чего проделать следующее:

1. Стравить давление в гидросистеме.
2. Снять фильтр и слить из него масло.
3. Вывернуть корпус фильтра из крышки.
4. Обмыть бензином крышку, корпус и фильтрующий элемент.
5. Проворачивая пакет пластин за ручку, промыть фильтрующий элемент в чистом бензине.

Промывать фильтрующий элемент до тех пор, пока бензин не будет больше загрязняться.

6. Продуть корпус, крышку и фильтрующий элемент сжатым воздухом.
7. Проверить состояние уплотняющего резинового кольца на корпусе и собрать фильтр.
8. Установить фильтр на место.
9. Присоединить шланги наземного насоса и, запустив его, произвести по два выпуска и по две уборки закрылков для стравливания воздуха.

11. РЕГУЛИРОВАНИЕ ТОРМОЗОВ

Перед регулированием необходимо:

а) При давлении по манометрам «Гидроаккумулятор тормозов» и «Гидроаккумулятор закрылков», равном нулю, зарядить верхние камеры гидроаккумуляторов воздухом (если они не были заряжены) до исходного давления по манометру «Воздушная сеть».

б) Зарядить гидроаккумуляторы жидкостью до давления 100 — 110 *ат* по манометрам от аэродромной тележки с гидронасосом. Тормозное управление на педалях регулировать в следующем порядке:

1. Проверить размер 11,5 ± 0,4 *мм* (фиг. 108) от болта крепления тормозного клапана *1* до донышка стакана.

2. Стакан при замере сдвинуть до положения, указанного на фиг. 108; при этом пружина клапана должна быть в свободном состоянии (не должна быть сжата).

3. Отрегулировать верхний ограничительный болт *12* так, чтобы ролик *3* касался донышка стакана клапана или между ними был зазор не более 0,5 *мм* при полностью расторможенном колесе. Стакан клапана перед этим поднять кверху до упора в пружину (пружина не нажата). Законтрить в этом положении верхний ограничительный болт контргайкой.

4. Поставить педали руля поворота в нейтральное положение. Нажать на тормозную подножку до получения требуемого наибольшего давления 60—65 *ат* в тормозной линии соответствующего колеса и в этом положении отрегулировать нижний ограничительный болт *4* так, чтобы он упирался в ось подножки *10*. Законтрить в этом положении нижний ограничительный болт контргайкой *9*.

5. Проверить торможение, установить поочередно педали управления рулем поворота в крайнее переднее положение от летчика.

6. После регулирования проверить работу системы нормального торможения.

ГЛАВА VII

УХОД ЗА ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Самолет Ил-28 имеет трехколесное убирающееся шасси с воздушно-масляной амортизацией и посадочные закрылки. Управление подъемом и выпуском шасси производится воздушной системой. В выпущенном положении ноги шасси запираются механическими замками. В убранном положении передняя нога подвешивается на замок, а главные ноги удерживаются створками шасси; при этом давление воздуха в системе отсутствует. Управление выпуском и подъемом закрылков производится гидравлической системой. В убранном положении закрылки удерживаются механическим замком, а в выпущенном — давлением масла. На случай отказа воздушной или гидравлической систем имеются аварийные системы выпуска шасси и закрылков.

При обслуживании шасси и закрылков и уходе за ними строго руководствоваться основными техническими данными их, приведенными в таблице (см. стр. 106).

Для безотказной эксплуатации шасси и закрылков необходимо выполнять следующее:

1. В предполетном осмотре зарядку пневматиков воздухом контролировать по манометру.

2. Проверку давления в пневматике по манометру производить при стоянке самолета колесами на земле. Для проверки применять только специальный манометр, с помощью которого можно отжимать клапан вентиля камеры пневматика.

3. Для сохранности покрышек колес не допускать попадания на них топлива или масла. Нельзя также оставлять колеса под воздействием прямых солнечных лучей. Колеса необходимо содержать в чистоте, подкладывать под них на стоянке деревянные щиты и всегда укрывать чехлами.

4. При пониженном давлении в пневматиках нельзя не только выпускать самолет в полет, но даже рулить по аэродрому.

Если по какой-либо причине самолет рулил при пониженном давлении в пневматиках, то такие пневматики необходимо заменить новыми.

5. Зазоры между колодками тормозных барабанов проверять щупом только после того как остынут полностью колодки и барабан.

6. Эффективность тормозов проверять при пробе двигателя. Нормальнодействующие тормоза должны удерживать самолет при увеличении числа оборотов двигателей до 11 000 об/мин. На рулении проверяется эффективность раздельного торможения.

редуктор, понижающий его давление до 45 *кг/см²*, и поступает к клапану ПУ-7 и двум тормозным ускорителям УП-03.

Когда клапан ПУ-7 не нажат, воздух не может пройти дальше. При нажатии клапана ПУ-7 воздух поступает к дифференциалу, причем величина давления воздуха зависит от степени нажатия на клапан ПУ-7. При полном нажатии давление воздуха после клапана должно быть равным 7 *кг/см²*.

Дифференциал ПУ-8 в зависимости от положения педалей направляет воздух одинакового давления в оба ускорителя (при нейтральном положении педалей) или снижает давление воздуха, поступающего в один ускоритель (при повороте педалей). Ускоритель повышает давление воздуха примерно в три раза, т. е. до 20—24 *кг/см²*.

При возвращении рукоятки тормозного клапана ПУ-7 в исходное положение вся воздушная сеть аварийного торможения приходит в исходное положение и воздух стравливается из тормозной линии через ускоритель, а из управляющей линии через клапан ПУ-7. При повороте педалей в крайнее положение при нажатом клапане ПУ-7 одно колесо полностью растормаживается, а воздух стравливается через соответствующий ускоритель и через дифференциал ПУ-8. Таким образом сила торможения каждого колеса определяется величиной нажатия на рукоятку тормозного клапана ПУ-7 и положением педалей руля поворота.

Для работы аварийной системы торможения в баллоне аварийного торможения должно быть давление воздуха не менее 50 *кг/см²*.

Для растормаживания обоих колес следует отпустить рычаг клапана ПУ-7. Во время травления воздуха из аварийной системы при растормаживании не нажимать на гашетки основной системы торможения.

Во время аварийного торможения манометры правого и левого тормозов давления не показывают.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. 1. Во время аварийного торможения нажимать на тормозные педали основной системы не следует.

2. Система аварийного торможения обеспечивает значительно большую силу торможения, чем основная, поэтому рекомендуется полную силу аварийного торможения использовать только в исключительных случаях.

3. После посадки и руления на место стоянки закрыть кран баллонов.

Торможение на стоянке

Для торможения колес самолета до № 1901 на стоянке можно пользоваться системой аварийного торможения колес. Порядок торможения тот же, что и при торможении на пробеге.

После торможения колес обязательно проверить давление по манометру «Тормоза аварийные». Манометр должен показывать 18—25 *кг/см²*. Если самолет оставлен длительно заторможенными колесами, давление в «аварийном» баллоне тормозов должно быть не менее 60 *кг/см²*. Нельзя на несколько дней оставлять без контроля заторможенный самолет, так как воздух может стравливаться из системы, и самолет окажется незаторможенным.

После того как самолет был заторможен на стоянке, перед рулением необходимо растормозить колеса, как об этом указано выше, и сделать одно-два полных торможения основной системы для того, чтобы перевести аварийные переключатели на работу основной системы торможения.

Закрытие и открытие крышки люка кормовой кабины

На земле обычно крышка люка кормовой кабины закрывается и открывается вручную. Для закрывания люка необходимо поднять крышку и с силой прихлопнуть ее к фюзеляжу; при этом крышка должна встать на замки. Для открывания люка необходимо открыть замки, повернув рукоятку вниз, и крышка люка под действием собственного веса откроется.

Находясь в кабине, стрелок-радист может сам закрыть крышку люка с помощью воздушной системы. Для этой цели под правым пультом кормовой кабины расположен кран подъема люка.

Для подъема люка необходимо:

1. Сесть на сиденье.
2. Ручку крана подъема люка повернуть на «Подъем».
3. Проверить, встала ли крышка на замки.
4. Повернуть ручку крана в исходное положение.
5. Придерживаясь руками за сиденье и поручни в кабине, осторожно встать на крышку люка и проверить, надежно ли заперта крышка замками.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. В полете ручка крана подъема люка всегда должна находиться в исходном положении, так как иначе невозможно будет аварийно открыть крышку люка в полете.

Аварийное открытие крышки люка в полете

При аварийном покидании самолета в полете крышку люка кормовой кабины необходимо открывать аварийно, для чего проделать следующее:

1. Убедиться, что кран подъема находится в исходном положении.
2. Сесть на сиденье.
3. Открыть аварийный кран.

Для обеспечения надежного аварийного открытия крышки люка давление в аварийном баллоне должно быть не ниже 120 *кг/см²*.

При проверке действия системы аварийного открытия крышки люка кормовой кабины на земле проделать следующее:

1. Контрольные шпильки в узлах на люке (см. фиг. 11) из материала ДIПК ϕ 4,92 *мм* заменить более мягкими из материала АМцМ ϕ 3,5 *мм*.
2. Зарядить аварийный баллон до давления 80—110 *кг/см²*, но не более.
3. Зарядить основную систему.
4. Ручку крана подъема люка перевести на «Подъем» для создания противодавления в линии подъема.
5. Открыть аварийный кран.
6. Поставить кран подъема люка в исходное положение.

При начальном ходе штоков цилиндров управления люком должны срезаться шпильки и открыться замки, а затем резко открыться крышка люка до промежуточного положения и далее плавно, без

ударов, под действием противодавления в линии подъема крышка должна дойти до полностью открытого положения.

9. ПРОВЕРКА СИСТЕМ ПОСЛЕ АВАРИЙНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИХ

После применения какой-либо аварийной системы в полете или на земле необходимо в первую очередь установить причину отказа основной системы или причину применения аварийной системы летчиком. Только после этого можно проверять работу основной системы и приводить системы в исходное положение, руководствуясь указаниями, изложенными ниже.

Периодически необходимо проверять, не перетекает ли воздух из основной воздушной сети в аварийные сети. Для этой проверки самолет должен находиться под нормальным воздушным давлением в течение не менее суток. Проверку производить, открывая поочередно каждый кран стравливания, и убедиться в том, что из крана стравливания совершенно не выходит воздух.

После проверки краны стравливания закрыть и законтрить проволокой.

Если из какого-либо крана стравливания будет выходить воздух, это указывает на негерметичность аварийного переключателя или аварийного крана данной сети. Негерметичный агрегат следует сменить.

Шасси

После применения аварийной системы проделать следующее:

1. Установить самолет на подъемники.
2. Присоединить аэродромный баллон со сжатым воздухом к бортовому штуцеру.
3. Закрыть аварийный кран шасси и ручку аварийного управления верхними замками перевести в исходное положение.
4. Открыть кран стравливания.
5. Убедиться в том, что весь воздух из линии аварийного выпуска шасси вышел через кран, закрыть и запломбировать кран. При этом воздух из аварийного баллона шасси не стравливается.
6. Зарядить воздухом основную систему, открыв вентиль аэродромного баллона.
7. Два раза убрать и выпустить шасси от основной системы.
8. Если никаких ненормальностей в работе основной системы при уборке и выпуске шасси не обнаружено, зарядить основные и аварийные баллоны и установить краны в исходное положение.

Закрылки

После выпуска закрылков аварийной системой проделать следующее:

1. Подключить трубку аэродромного баллона к бортовому штуцеру.
2. Подключить шланги наземного гидронасоса к штуцерам на борту левой гондолы.
3. Закрыть аварийный кран закрылков.
4. Открыть кран стравливания системы закрылков.
5. Убедиться в том, что весь воздух из линии аварийного выпуска закрылков стравлен. При этом воздух из аварийного баллона закрылков не стравливается.
6. Включить наземный гидронасос, создать давление в гидроаккумуляторах, убрать, выпустить и снова убрать закрылки при работающем гидронасосе.
7. Закрыть и запломбировать кран стравливания.
8. Зарядить аварийный и основные баллоны.
9. Проверить уровень масла в мультипликаторе закрылков. Уровень масла должен быть выше нижней кромки щупа на 10—15 *мм*. При необходимости долить масло.
10. Установить агрегаты в исходное положение.

Тормозы

После аварийного торможения проделать следующее:

1. Подключить трубку аэродромного баллона к бортовому штуцеру.
2. Присоединить шланги наземного гидронасоса к штуцерам на борту левой гондолы.
3. Закрыть кран аварийного торможения.
4. Убедиться в том, что манометры правого и левого тормозов основной системы не показывают давления.
5. Открыть кран стравливания тормозов.
6. Убедиться в том, что весь воздух из системы аварийного торможения полностью вышел через кран, закрыть и запломбировать кран.
7. Включить наземный гидронасос, создать давление в гидроаккумуляторах и совершить два-три полных торможения, нажимая на подножки.
8. Зарядить воздушную систему.
9. Проверить уровень масла в мультипликаторе тормозов. Уровень масла должен быть на 10—15 *мм* выше нижней кромки щупа.

Люк кормовой кабины

После проверки аварийного открытия крышки люка кормовой кабины на земле необходимо проделать следующее:

1. Подключить трубку аэродромного баллона к бортовому штуцеру.
2. Закрыть кран аварийного открытия крышки люка.
3. Отсоединить шланг от верхнего штуцера одного из цилиндров.
4. После того как выйдет весь воздух из линии аварийного открытия, присоединить шланг к штуцеру цилиндра.
5. Закрыть и открыть крышку люка вручную.
6. Выбить срезанные ложные шпильки из АМцМ и поставить настоящие шпильки из ДIПК ϕ 4,92 *мм*.
7. Закрыть крышку люка от основной системы и открыть вручную.
8. Зарядить аварийный и основные баллоны.

10. РАЗБОРКА И ПРОМЫВКА ФИЛЬТРА ГИДРОСИСТЕМЫ

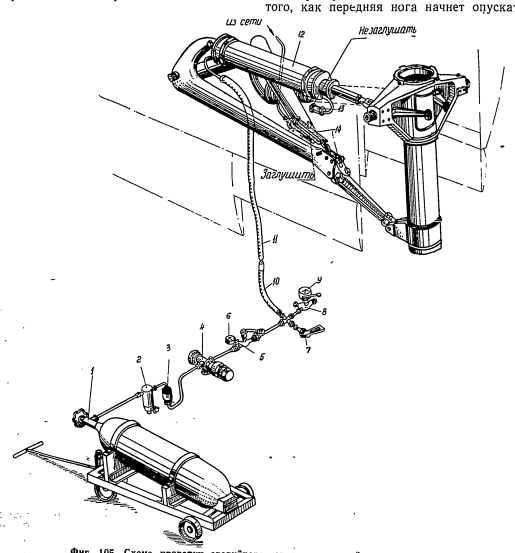
Фильтр гидросистемы (фиг. 107) — пластинчатой конструкции. В процессе эксплуатации его необхо-

ном положении. Когда нога зависнет, то, опять открывая понемногу кран стравливания, снижать давление до тех пор, пока нога не выпустится. Убедиться, что в конце выпуска ноги давление по манометру приспособления не менее 4 *кг/см²*. После выпуска закрыть кран стравливания, снять приспособление и присоединить все разъединенные детали и шланги.

1. Ручкой в кабине открыть замок верхней подвески передней ноги.

2. Перевести кран шасси в нейтральное положение и постепенно стравливать воздух из линии подъема.

3. Проверить давление в линии подъема после того, как передняя нога начнет опускаться. Для



Фиг. 105. Схема проверки аварийного выпуска передней ноги шасси.

1—аэродромный баллон; *2*—фильтр-отстойник; *3*—прямоточный фильтр; *4*—редуктор 150/35 *кг/см²*; *5*—перепускной кран № 1; *6*—манометр воздуха на 60 *ат*; *7*—кран стравливания; *8*—контрольный перепускной кран № 2; *9*—манометр воздуха на 10 *ат*; *10*—шланг приспособления; *11*—шланг от цилиндра-подъемника; *12*—цилиндр-подъемник; *13*—демпфер; *14*—цилиндр-выключатель.

В случае отсутствия приспособления проверять аварийный выпуск передней ноги в следующем порядке:

1. Отсоединить шланги, подающие воздух к цилиндрам замков главных ног.

2. Заглушить отверстия в шлангах и штуцерах.

3. Убрать переднюю ногу нормальным образом (основные стойки при этом не убираются).

4. Закрыть краны баллонов.

5. Проверить по сигнализации, находится ли в убранном положении передняя нога. Для проверки аварийного выпуска передней ноги шасси необходимо:

этой проверки необходимо снова кран шасси поставить в положение «Подъем» и посмотреть на манометр «Воздушная сеть».

4. Медленно стравливать давление в линии подъема.

5. Зафиксировать по манометру «Воздушная сеть» при положении ручки крана шасси «На подъем», какое противодавление в линии подъема преодолевают пружины аварийного выпуска передней ноги при закрывании замка подкоса; это давление должно быть не ниже 9 *кг/см²*.

Снять заглушки и присоединить шланги к цилиндрам замков главных ног. После проверки ава-

рийного выпуска шасси на земле необходимо произвести два подъема и выпуска нормальным способом и затем привести систему в исходное положение.

Подъем и выпуск закрылков

Для выпуска закрылков во взлетное положение необходимо ручку крана закрылков перевести в положение «Выпуск» и следить за указателем закрылков, расположенным на левой стороне приборной доски летчика. Когда указатель закрылков укажет нужный угол отклонения закрылков, который рекомендуется инструкцией летчику для взлета с данного аэродрома, переставить ручку крана закрылков в положение «Нейтрально». Закрылки остановятся в этом положении и будут удерживаться при взлете вследствие несжимаемости жидкости, заключенной в сети и цилиндрах после крана закрылков.

Для подъема или выпуска закрылков на полный угол (50°) необходимо поставить ручку крана в соответствующее положение и оставить ее в этом положении.

Аварийный выпуск закрылков

Аварийной системой выпуска закрылков пользоваться при отказе основной системы. Для аварийного выпуска закрылков необходимо:

1. Проверить, стоит ли в положении «Выпуск» ручка крана закрылков.

2. Проверить, закрыт ли и запломбирован ли кран стравливания закрылков.

3. Открыть кран «Закрылки аварийно».

Аварийно закрылки выпускаются только на полный угол. Минимальное давление в аварийном баллоне закрылков, которое обеспечивает в полете аварийный выпуск закрылков, не менее 80 *кг/см²*.

Торможение колес при рулении и пробеге

На педалях управления рулем поворота расположены подножки, которые служат для приведения в действие тормозов колес. Нажимая на правую подножку, тормозим правое колесо, нажимая на левую — тормозим левое колесо. При отпускании подножек колеса полностью растормаживаются. Интенсивность торможения зависит от нажима на подножку и проверяется манометрами тормозов.

При полном торможении на манометрах должно быть давление 60—65 *кг/см²*. Допустимая разница 2 *кг/см²*. Время полного затормаживания и растормаживания 0,8 сек.

Минимальное давление в гидроаккумуляторе тормозов, при котором еще возможно торможение, 70 *кг/см²*.

Гидроаккумулятор заряжается только при оборотах левого двигателя не ниже 5000 об/мин.

Один аккумулятор тормозов, заряженный до 110 *кг/см²*, обеспечивает 10—12 полных торможений. Аккумуляторы тормозов и закрылков, заряженные до 110 *кг/см²*, обеспечивают 20—24 полных торможений.

Аварийное торможение при рулении и пробеге

Если основная система торможения отказала на рулении или пробеге и нет возможности быстро подзарядить гидроаккумуляторы, если отказ произошел из-за разрядки их, для остановки самолета до № 50301901 пользоваться аварийной системой, для чего:

1. Убедиться, что кран стравливания тормозов закрыт.

2. Плавно открыть кран «Тормоза аварийные».

Аварийное торможение производится одновременно для обоих колес и поэтому никакие доворoты или отвороты при этом невозможны. Минимальное давление в аварийном баллоне, при котором работает система аварийного торможения, не менее 30 *кг/см²*. Во время торможения давление на манометре «Тормоза аварийные» должно подняться до 18—25 *кг/см²*.

Для растормаживания колес необходимо:

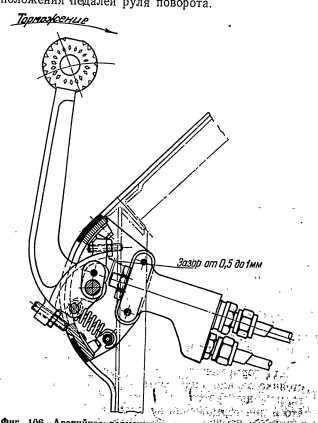
1) закрыть кран аварийного торможения;

2) открыть кран стравливания тормозов;

3) закрыть кран стравливания тормозов после того, как воздух перестанет выходить из крана.

Если в аварийном баллоне имеется еще давление более 30 *кг/см²*, аварийное торможение можно повторять.

На самолетах с № 1901 в систему аварийного торможения устанавливается дифференциал ПУ-8 и клапан ПУ-7 (фиг. 106). В этом случае торможение колес производится раздельно, в зависимости от положения педалей руля поворота.



Фиг. 106. Аварийное торможение с применением клапана ПУ-7 (с самолета № 1901).

Управляет аварийным торможением летчик посредством тормозного клапана ПУ-7, на который он нажимает рукояткой, расположенной на левом пульте, и тормозного дифференциала ПУ-8, связанного с педалями управления рулем поворота. Воздух из баллона аварийного торможения проходит через

14. Кран герметизации люка штурмана — загерметизирован.

15. Кран подъема крышки люка стрелка-радиста — исходное.

16. Кран аварийного выпуска крышки люка — закрыт.

Б. Агрегаты

1. Ручка аварийного открытия замков верхней подвески передней ноги и створок главных ног — внизу.

2. Зарядный штуцер воздушной системы закрыт заглушкой, а лючок его закрыт крышкой.

3. Приемные штуцеры включения наземного насоса закрыты заглушками и лючок закрыт крышкой.

4. Уровень масла в гидробачке по отметкам на масломере (аккумуляторы разряжены).

5. Уровень масла в мультипликаторах аварийной системы тормозов и закрылков находится на 10—15 *мм* выше нижней кромки мерника.

В. Показания манометров

1. «Воздушные баллоны» — 120—150 *кг/см²*.
2. «Воздушная сеть» — 42 — 52 *кг/см²*.
3. «Сеть шасси» — 52—62 *кг/см²*.
4. «Аварийный баллон шасси» — 130—150 *кг/см²*.
5. «Баллон аварийного торможения» — 130—150 *кг/см²*.
6. «Гидроаккумулятор тормозов»—100—110 *кг/см²*.
7. «Гидроаккумулятор закрылков» — 100—110 *кг/см²*.
8. «Правый тормоз» — 0.
9. «Левый тормоз» — 0.

Г. Сигнализация

1. Указатель положения закрылков показывает 0° — закрылки подняты.

2. Сирена не гудит при установке рычагов управления двигателями в положение «Малый газ».

3. Горят все три зеленые лампочки сигнализации положения шасси при переводе рычагов управления двигателями в положение «Малый газ».

После пробы двигателей перед выруливанием на старт необходимо:

1. Проверить, закрыт ли кран «Тормоза аварийно» (до самолета № 50301901).

2. Открыть кран стравливания воздуха из тормозов (до самолета № 50301901).

3. Закрыть кран стравливания воздуха из тормозов (до самолета № 50301901).

4. Открыть кран баллонов.

5. Убедиться, что давление на манометре «Гидроаккумулятор тормозов» равно 100—110 *кг/см²*, а на манометре «Баллон аварийного торможения» — 130—150 *кг/см²*.

8. ПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ И ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМАМИ

Уборка и выпуск шасси

Для проверки уборки и выпуска шасси самолет должен быть поднят на домкратах на достаточную высоту (расстояние между пневматиками и землей должно быть 50—100 *мм*). Для проверки следует пользоваться воздухом, имеющимся в бортовых расходных баллонах самолета, пополняемых между циклами уборки и выпуска шасси от аэродромного баллона.

Если испытание должно происходить по нормальной программе, в бортовых расходных баллонах перед каждым циклом должно быть давление 110—150 *кг/см²*.

Проверку проводят два или три человека, из которых один находится в кабине летчика, а остальные следят за движением ног шасси. Если за движением ног следит один человек, каждая операция повторяется два-три раза, чтобы один человек имел возможность проверить последовательно обе главных и переднюю ноги.

Для уборки шасси необходимо расстопорить ручку крана, нажать вперед и перевести ее вверх, в положение «Подъем». Контроль уборки производится двумя способами. В полете необходимо выключатель «Сигнализация шасси», расположенный на приборной доске, перевести в верхнее положение. Когда шасси полностью уберется, все три красные лампочки загораются. После этого можно выключить лампочки, переводя выключатель вниз, чтобы они не мешали в полете. На земле для контроля уборки необходимо рычаги управления двигателями перевести в положение «Малый газ», при этом после полной уборки шасси загораются все три красные лампочки и гудит сирена.

Время уборки шасси на земле 25—30 сек., в полете 30—50 сек. в зависимости от скорости полета.

Минимальное давление в основных баллонах системы (по манометру «Воздушные баллоны»), при котором может быть осуществлена уборка шасси в полете, — 75 *кг/см²*.

Систему уборки шасси проверять в следующем порядке:

1. При закрытом кране баллонов, поворачивая кран шасси несколько раз попеременно на уборку и в нейтральное положение, стравить воздух из сети (давление на манометре «Сеть шасси» должно снизиться до нуля).

2. Перевести кран шасси на «Подъем». Постепенно открывая кран баллонов, следить за манометром «Сеть шасси» и за сигнализацией.

3. При давлении не более 25 *кг/см²* должны убраться обе главные ноги, а при давлении не более 30 *кг/см²* должна убраться передняя нога.

4. Проверить последовательность работы агрегатов каждой ноги при уборке. Убедиться, что обе главные ноги почти одновременно начнут движение на уборку.

5. В убранном положении проверить прилегание больших створок главных ног и совпадение контура малых створок с контуром больших. Задние кромки больших створок должны быть подняты под обводы гондолы и малой створки на 1—2 *мм*, а передние кромки больших створок должны быть выше контура гондолы на 7—10 *мм* у места стыка больших створок; это превышение постепенно уменьшается до нуля к оси вращения створок. Проверить совпадение контуров створок передней ноги с фюзеляжем; допустимое несовпадение этих контуров не более 1 *мм*.

Для выпуска шасси необходимо нажать ручку крана вперед, перевести ее вниз в положение «Выпуск» и застопорить ручку крана, переведя скобу вправо. После полного выпуска шасси загораются все три зеленые лампочки, если выключатель на приборной доске поставлен в верхнее положение или рычаги управления двигателями стоят в положении «Малый газ». Сирена в последнем случае не гудит.

Время выпуска шасси в полете 15—25 сек в зависимости от скорости полета. Минимальное давление в основных баллонах, при котором обеспечивается нормальный выпуск шасси, не менее 50 *кг/см²*. Минимальное давление в основных баллонах в системе при выпуске шасси на земле 15 *кг/см²* для создания противодавления в цилиндре передней ноги, во избежание удара.

Уборку и выпуск произвести два раза, без подзарядки бортовых баллонов самолета. Убедиться, что падение давления в воздушной сети во время уборки и выпуска шасси не превышает 45—20 *кг/см²*.

Аварийный выпуск шасси

Аварийной системой выпуска шасси пользоваться в тех случаях, когда в основной системе нет воздуха или при переводе ручки подъема и выпуска шасси на «Выпуск» шасси почему-либо не выпустились. Аварийной системой пользоваться также при отладке воздушной системы и шасси.

Для аварийного выпуска шасси в воздухе необходимо:

1. Убедиться, что кран стравливания закрыт и запломбирован.

2. Перевести ручку крана шасси на «Выпуск».

3. Ручку открытия замков верхней подвески передней ноги и створок главных ног шасси повернуть вверх до упора.

4. Открыть кран «Шасси аварийно».

Если передняя стойка не становится на замок, уменьшить скорость полета до 240—260 *км/час* по прибору.

Для проверки аварийного выпуска шасси на земле необходимо отключать по очереди переднюю и обе главные ноги.

Перед проверкой аварийного выпуска главных ног шасси необходимо:

1. Отсоединить шланг от осевого штуцера цилиндра-выключателя замка подкоса передней ноги.

2. Заглушить отверстие в шланге и штуцере.

3. Убрать главные ноги нормальным образом (передняя нога при этом не уберется).

4. Закрыть кран баллонов.

5. Закрыть вентиль аэродромного баллона.

6. Проверить по сигнализации, убраны ли главные ноги шасси.

7. Проверить, закрыт ли кран стравливания шасси.

Для проверки аварийного выпуска главных ног шасси необходимо:

1. Поставить кран шасси нейтрально.

2. Открыть замки створок шасси, переведя ручку замков их в кабине вверх до упора.

3. Открыть кран «Шасси аварийно».

4. Убедиться, что створки полностью открылись и главные ноги не доходят до полностью выпущенного положения на 4—8°.

5. Повернуть кран шасси в положение «Выпущено».

6. Открыть немного кран баллонов и убедиться, что стойки становятся на замок при давлении не более 12 *кг/см²*.

7. Закрыть аварийный кран шасси. Стравить воздух на аварийной сети краном стравливания шасси; кран стравливания закрыть и закоптить.

Перед проверкой аварийного выпуска передней ноги не следует убирать и выпускать переднюю ногу в течение 1 часа. Для проверки применять приспособление, прикладываемое к каждому десятому самолету.

Проверку производить в следующем порядке:

1. Отсоединить тяги от створок передней ноги. Открыть боковые крышки лючков колодца передней ноги.

2. Отсоединить шланг от воздушного демпфера; отверстие в шланге заглушить, отверстие в воздушном демпфере не заглушать. Отсоединить шланг от бокового штуцера цилиндра-выключателя замка подкоса. Боковой штуцер цилиндра-выключателя заглушить. К шлангу уборки цилиндра-подъемника присоединить приспособление (фиг. 105).

3. Отсоединить шланги цилиндров замков главных ног, чтобы во время проверки главные ноги не убрались, и заглушить открытые отверстия.

4. Повернуть кран шасси на уборку и проверить, открылся ли замок подкоса и полностью ли убраны нитьри для открытия замков створок главных ног.

5. Проверить, закрыт ли перепускной кран приспособления *5*, открыт ли вентиль баллона. Понемногу открывая перепускной кран приспособления, убрать переднюю ногу. Убедиться по манометру приспособления, что для уборки требуется давление не более 30 *кг/см²*.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. Во время уборки следить, чтобы нога не зажимала шланги и трубопроводы и в случае необходимости отодвигать их от ноги.

6. Когда передняя нога уберется полностью, выдержать ее в этом положении 30—40 мин., не стравливая воздуха.

7. После выдержки в убранном положении закрыть перепускной кран приспособления, на кабины летчика открыть аварийной ручкой замки убранного положения и держать их открытыми, пока передняя нога не начнет опускаться.

8. Открывая понемногу кран стравливания приспособления, снижать давление, следя за показаниями манометра приспособления. Когда давление упадет до 10 *кг/см²*, замедлить скорость стравливания воздуха и наблюдать за передней ногой.

9. Когда стойка начнет опускаться, следует заметить показание манометра и быстро закрыть кран стравливания. Давление на манометре приспособления в момент начала опускания стойки должно быть не менее 4 *кг/см²*.

10. Перевести кран шасси на выпуск.

11. Нога, выпускаясь, соймет воздух в приспособлении до 20—25 *кг/см²* и зависнет в промежуточ-

мы уборки и выпуска закрылков следует установить закрылки в промежуточное положение и, нажимая вверх и вниз на хвостики закрылков, проверить, нет ли воздушных пробок в системе закрылков.

16. Проверить уровень масла в гидробачке при убранных закрылках и отсутствии давления в гидросистеме. Уровень масла должен быть между отметками на мернике. Проверить уровень масла в мультипликаторах.

17. Проверить, нет ли воздуха в тормозах. Для проверки работы тормозов навернуть на штуцер для стравливания воздуха из тормозов манометр МГ-60 со специальным переходником, который входит в комплект приспособлений для самолета. При полном нажатии на тормозные подножки этот манометр должен показывать давление 15 ± 1 *кг/см²*. Одновременно проверять давление на манометрах правого и левого тормозов, которое должно быть в пределах 60—65 *кг/см²*. Замерить величину показаний этих манометров, чтобы перед каждым полетом убедиться в неизменности регулировки тормозов по показаниям этих манометров. Нажимая и отпуская тормозные подножки с различной скоростью, проверить четкость и быстроту установки стрелки манометра на это деление шкалы. Допустимая величина запаздывания при торможении и растормаживании не должна превышать 0,8—1 сек. Большое запаздывание при торможении и резкость торможения (тормоза «рвут») вызываются наличием воздушных пробок в тормозной сети гидросистемы, большим трением деталей в тормозном клапане У2-23 или перетеканием жидкости из малого цилиндра в большой цилиндр понизителя давления УГ-05. В случае необходимости повторить п. 12.

18. Повторить пп. 15 и 16.

19. Проверить затяжку и контровку всех соединений, с которыми пришлось работать.

20. Отсоединить наземный насос и аэродромный баллон.

3. РАЗРЯДКА ГИДРОСИСТЕМЫ

Гидросистема разряжается при замене масла, замене агрегатов или трубопроводов и при разборке самолета. Для разрядки системы необходимо проделать следующее:

1. Подключить всасывающий шланг наземного гидронасоса к бортовому штуцеру.

2. Нагнетающий шланг от наземного гидронасоса опустить в емкость, предназначенную для сливаемого масла, запустить насос, слить масло из гидробачка.

3. Стравить давление из аккумуляторов, действуя тормозами колес.

4. Отсоединить тормозные трубки у колес и, произведя нормальное и аварийное торможение, слить масло из мультипликаторов тормозов и из трубопроводов.

5. Отсоединить аварийную трубку от аварийного переключателя закрылков и слить остаток масла из мультипликатора закрылков.

6. Присоединить аварийную трубку к аварийному переключателю закрылков и выпустить закрылки аварийно.

7. Открыть кран на фильтре гидросистемы и, вращая ротор двигателя специальным ключом, слить остаток масла из трубопроводов и насоса.

8. Запустить наземный гидронасос и выкачать масло из гидробачка в емкость.

9. Отсоединить трубки подъема и выпуска от обоих цилиндров закрылков, надеть на них дюритовые трубки и вывести за пределы гондолы. Подставить под трубки емкости для слива масла.

10. Подсоединить шланг от баллона сжатого воздуха к бортовому штуцеру с надписью «Нагнетание».

11. Открыть крышку заливной горловины гидробачка.

12. Дать давление воздуха в гидросистему и, переводя кран закрылков в крайние положения и нажимая на педали тормозов, продуть систему.

При сливе и продувке не разбрызгивать масло и остерегаться попадания масла на соседние агрегаты, электропроводку и на колеса.

4. ПРОВЕРКА РАБОТЫ ГИДРОСИСТЕМЫ

Работу гидросистемы проверяют от наземного гидронасоса. Для проверки работы агрегатов гидросистемы на наружном борту левой гондолы имеются приемные штуцеры, к которым следует присоединять наземную установку. Гидравлический насос установки должен иметь рабочее давление не ниже 120 *кг/см²* и производительность 7—10 *л/мин*. Применение насоса с производительностью более 10 *л/мин* не допускается. Шланги присоединять к приемным штуцерам разрешается только с совершенно чистой соединительной арматурой, предварительно заполненные до краев хорошо отфильтрованной жидкостью МВП.

После пользования на шланги наземной установки надо навернуть чистые заглушки. Шланги не следует класть на землю во избежание попадания в них грязи и песка. Для проверки необходимо произвести три выпуска и подъема закрылков (из них один выпуск аварийно) и 15 торможений (из них пять торможений аварийно). После аварийного выпуска и торможения привести систему в исходное положение. При проведении вышеуказанного цикла работы механизмов проверить:

1. Герметичность всех соединений и агрегатов.

2. Давление переключения на холостой ход (110^{+5} *кг/см²*).

3. Давление переключения на рабочий ход (90^{+5} *кг/см²*).

4. Постановку закрылков на замки и натяжение синхронизирующих тросов.

5. Работу сигнализации и указателя закрылков.

6. Работу гидроаккумуляторов. Проверку производить на количество циклов работы закрылков и тормозов, которое можно совершить от одной зарядки гидроаккумулятора маслом.

Зарядить оба аккумулятора жидкостью до срабатывания регулятора давления. Нажимая полностью обе тормозные подножки и отпуская их обратно, убедиться в том, что давление в гидроаккумуляторах упадет до 50 *кг/см²* только после 20—30 торможений. Проверить по манометрам правого и левого тормозов давление, которое при каждом нажиме должно подниматься до 65—50 *кг/см²* и падает до нуля при каждом освобождении подножек.

Вновь полностью зарядить оба гидроаккумулятора жидкостью.

Гидроаккумулятор закрылков должен, разрядившись до нулевого давления, обеспечить два выпуска и две уборки закрылков. Убедиться, что давление на манометре гидроаккумулятора тормозов во время работы закрылками не изменилось.

После этого, нажимая и отпуская обе тормозные подножки, проверить, можно ли от одного тормозного гидроаккумулятора совершить 12—15 торможений до снижения давления в гидроаккумуляторе тормозов до 50 *кг/см²*.

Уменьшение количества циклов работы против указанного свидетельствует об уменьшении воздушного объема в гидроаккумуляторах вследствие протекания жидкости через уплотнение поршня, о большом трении в уплотнении поршня гидроаккумулятора, о течи зарядных клапанов гидроаккумуляторов или о большом внутреннем перетекании жидкости в агрегатах гидросистем.

После этого необходимо проверить уровень масла в гидробачке и мультипликаторах закрылков и тормозов, убедиться в том, что нет воздуха в системе тормозов. После проверки работы гидросистемы от наземного насоса обязательно проверить работу основного насоса гидросистемы и авторазгрузочного клапана, для чего необходимо отключить наземный гидронасос и запустить двигатель.

Затем необходимо убедиться в чистоте фильтра гидробачка и основного фильтра гидросистемы. Помнить, что уровень масла проверяется при давлении на манометрах гидроаккумуляторов, равном нулю.

Если обнаружены какие-либо ненормальности в работе системы или неисправности, устранить их и снова повторить проверку работы гидросистемы.

5. ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ СИСТЕМ

При проверке работы гидросистемы герметичность ее в первую очередь определяется визуально. Ни в одном месте системы не должно быть видимого подтекания масла.

Для определения герметичности систем руководствоваться следующими основными показателями утечек:

1. При неработающем двигателе давление в гидросистеме со 110 *кг/см²* в течение первых 20 мин. должно упасть не более чем на 10 *кг/см²* (вследствие охлаждения гидроаккумуляторов) и в течение последующих 2 час. не более чем на 2 *кг/см²*.

2. При закрытых аварийных кранах и закрытом кране баллонов допускается потеря давления в баллонах не более 1 *кг/см²* в течение часа, если баллоны зарядить до 150 *кг/см²*, а давление в сети стравить.

3. При исходном положении воздушной системы (все аварийные краны закрыты, кран перезарядки закрыт, кран люка стрелка в исходном положении, кран шасси в положении на «Выпуск» и переключатели бомболюков в нейтральном положении) и закрытом кране баллонов допускается падение давления в сети с 45 ± 3 *кг/см²* на 3 *кг/см²* в течение 20 мин. Эту проверку производить только после предыдущей. Установить самолет на подъемники и повторить эту проверку для положения крана шасси на подъем.

6. ПРОВЕРКА РАБОТЫ ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМЫ

Для воздушной системы наиболее важной является поверка ее на герметичность. Однако, несмотря на хорошую герметичность, воздушная система может иметь ряд неисправностей. Поэтому для обеспечения боевой готовности самолета необходимо после проверки герметичности системы заполнить ее воздухом до давления 150 *кг/см²* и проверить систему уборки шасси, систему подъема крышки входного люка стрелка, систему герметизации фонаря летчика и входных люков стрелка и штурмана, аварийную систему выпуска створок шасси и аварийную систему открытия крышки входного люка стрелка.

Аварийные системы закрылков и тормозов можно не проверять, если они проверялись совместно с гидросистемой.

Для проверки необходимо произвести:

1) три уборки и три выпуска шасси (из них один выпуск аварийный);

2) три подъема крышки люка стрелка и один аварийный выпуск;

3) закрыть крышки входных люков стрелка и штурмана и фонарь летчика, загерметизировать их и убедиться в том, что все шланги надуваются (давление в сети герметизации не более 3,5 *кг/см²*).

Во время этой проверки проследить за последовательностью действия механизмов, надежностью запирания замков, кинематикой движущихся частей, а также герметичностью трубопроводов и соединений.

7. ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ СИСТЕМ

После всех проверок и испытаний элементы гидравлической и воздушной систем должны находиться в следующем исходном положении.

А. Краны

1. Шасси на «Выпуск» — ручка вниз и застопорена скобой; предохранитель на ручке открыт.

2. Кран баллонов — закрыт.

3. Кран закрылков на «подъем» — ручка назад.

4. Кран аварийного выпуска шасси — закрыт.

5. Кран аварийного торможения — закрыт (до самолета № 50301901).

6. Кран аварийного выпуска закрылков — закрыт.

7. Кран стравливания из аварийной системы шасси — закрыт и запломбирован.

8. Кран стравливания из аварийной системы закрылков — закрыт и запломбирован.

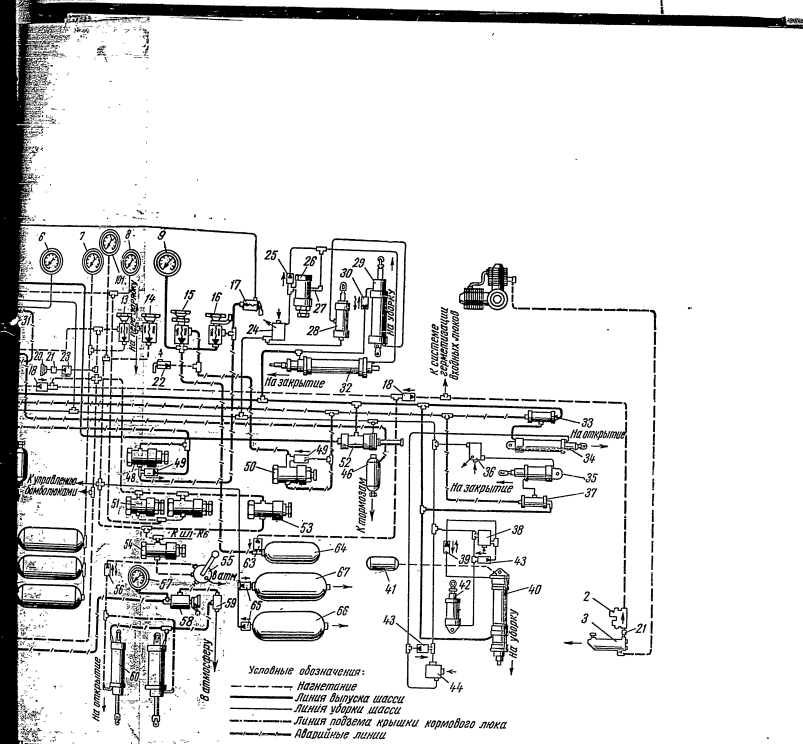
9. Кран стравливания из аварийной системы тормозов — закрыт (до самолета № 50301901).

10. Кран герметизации фонаря — разгерметизирован (до самолета № 50301601).

11. Кран давления (для герметизации) — закрыт (до самолета № 50301601).

12. Кран герметизации и аварийного сбрасывания давления у летчика — «Сброс» (с самолета № 50301601).

13. Кран аварийного сбрасывания крышки люка у штурмана — закрыт.



Принципиальная схема воздушной системы (с самолета № 50301106).

1—обратный клапан; 2—редуктор створок 55/25 *кг/см²*; 3—дроссель; 28—цилиндр выключатель замка подкоса передней ноги; 29—цилиндр-подъемник передней ноги; 30—воздушный демпфер; 31—дифференциал ПХ-8; 32—цилиндр створок передней ноги; 33—аварийный переключатель; 34—цилиндр передних створок главной ноги шасси; 35—цилиндр задней створки; 36—клапан включения задней створки; 37—аварийный переключатель; 38—воздушный клапан включения цилиндра шасси; 39—демпфер; 40—цилиндр-подъемник главной ноги; 41—компенсационный бачок гидравлического демпфера цилиндра подъемника главной ноги; 42—цилиндр выпущенного положения ноги; 43—обратный клапан; 44—клапан включения цилиндра передних створок; 45—мультипликатор закрылков; 46—мультипликатор тормозов; 47—основные воздушные баллоны; 48—редуктор аварийной системы закрылков 150/80 *кг/см²*; 49—обратный клапан; 50—редуктор аварийной системы шасси 150/25 *кг/см²*; 51—спаренные редукторы шасси 150/55 *кг/см²*; 52—цилиндр управления верхними замками; 53—редуктор общей сети 150/45 *кг/см²*; 54—редуктор люка кормовой кабины 45/25 *кг/см²*; 55—кран управления крышкой кормового люка; 56—демпфер; 57—манометр аварийной системы открытия люка; 58—кран аварийной системы открытия люка; 59—аварийный переключатель; 60—цилиндры управления крышкой кормового люка; 61—баллон аварийной системы открытия кормового люка; 62, 63—обратные клапаны; 64—баллон аварийной системы выпуска шасси и закрылков; 65—зарядные клапаны гидроаккумуляторов; 66—гидроаккумулятор закрылков; 67—гидроаккумулятор тормозов.

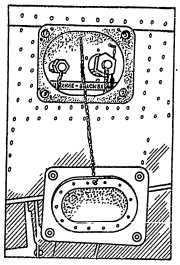
6. Давление в воздушной камере гидроаккумулятора при отсутствии давления в системе — 45^{+3} *кг/см²*.

7. Давление в основных баллонах — 150 *кг/см²*.

8. Давление в центральной линии воздушной системы — 45 *кг/см²*.

9. Давление в аварийных баллонах — 150 *кг/см²*.

Для проверки работы гидросистемы на земле имеются специальные штуцеры (фиг. 104) на внешней стороне левой гондолы, к которым можно подключить наземный гидронасос. Конструкция клапанов подключения такова, что подключение и отключение шлангов наземного гидронасоса происходят без проливания масла и попадания воздуха в систему.



Фиг. 104. Бортовые штуцеры гидросистемы для присоединения наземного насоса.

Воздушная система на земле заряжается через стандартный штуцер, расположенный на левом борту фюзеляжа, впереди шпангоута № 18.

Для безотказности работы гидравлической и воздушной систем при эксплуатации их необходимо выполнять следующее:

1. Не допускать попадания грязи, пыли и влаги в системы при зарядке и эксплуатации систем. Масло МВП в гидросистему заливать только через воронку с сеткой.

Перед присоединением зарядного воздушного шланга от аэродромного баллона к штуцеру на борту фюзеляжа продувать шланг воздухом, открыв на мгновение вентиль баллона.

2. Строго выполнять регламентные работы по промывке и очистке фильтров систем.

3. При малейшем обнаружении течи смеси или утечки воздуха необходимо их немедленно устранять.

4. При обнаружении потертостей трубопроводов возобновлять лакокрасочное покрытие, а длинные трубопроводы, подверженные вибрации, дополнительно укрепить.

5. При замене трубопроводов тщательно промывать и продувать их во избежание попадания стружки в агрегаты системы.

6. После пользования аварийной системой необходимо основную систему привести в исходное положение, тщательно проверить ее и устранить причину, вызвавшую применение аварийной системы.

7. После каждого полетного дня сливать отстой из фильтров-отстойников воздушной системы, расположенных в гондолах двигателей.

8. Отстой из баллонов сливать при выполнении 10-часовых регламентных работ.

9. Баллоны промывать при подготовке самолета к летней и зимней эксплуатации.

10. Уровень смеси в бачке и давление воздуха в системе проверять перед каждым полетом.

2. ЗАРЯДКА ГИДРОСИСТЕМЫ

Доливка масла в гидросистему описана выше, в гл. III первой части настоящей инструкции. В случае полного или частичного слива масла из гидросистемы для замены его или при производстве ремонтных работ зарядку гидросистемы производить в следующем порядке:

1. Проверить давление воздуха в гидроаккумуляторах.

2. Подключить шланги наземного гидронасоса и аэродромного баллона к бортовым штуцерам.

3. Залить масло в гидробачок.

4. Кран закрылков поставить в положение «Подъем».

5. Открыть кран слива на фильтре гидросистемы и отсоединить трубопроводы от штуцеров линии подъема на цилиндрах закрылков.

6. Ручным насосом нагнетать масло в систему до тех пор, пока из открытых мест масло не потечет полной струей, без пузырьков, после чего закрыть кран и присоединить трубки к штуцерам.

7. Таким же образом удалить воздух из линии выпуска закрылков.

8. Проверить уровень масла в гидробачке и залить масло в мультипликаторы закрылков и тормозов.

9. Отсоединить аварийные трубопроводы от аварийных переключателей закрылков и тормозов и дать воздух в аварийные линии под давлением 5—10 *кг/см²*.

10. Аварийные трубопроводы присоединить после того, как масло потечет полной струей, и долить масло в мультипликаторы. Уровень масла должен быть в пределах рисок на мерниках.

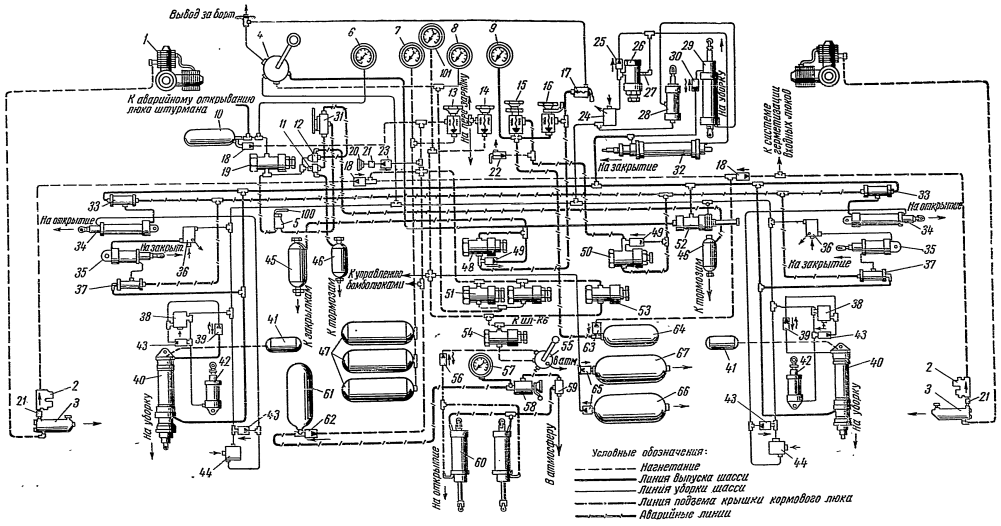
11. Убрать закрылки, создать давление в гидроаккумуляторах 110 *кг/см²*.

12. Отвернуть воздушные заглушки на тормозных дисках колес и, нажимая несколько раз на педали тормозов, добиться вытекания масла без пузырьков воздуха. При этой операции необходимо добиться полного удаления воздуха, так как его присутствие нарушает работу тормозов.

13. Произвести аварийный выпуск закрылков, аварийное торможение колес. Стравить воздух из аварийных систем.

14. Проверить уровень масла в гидробачке и мультипликаторах.

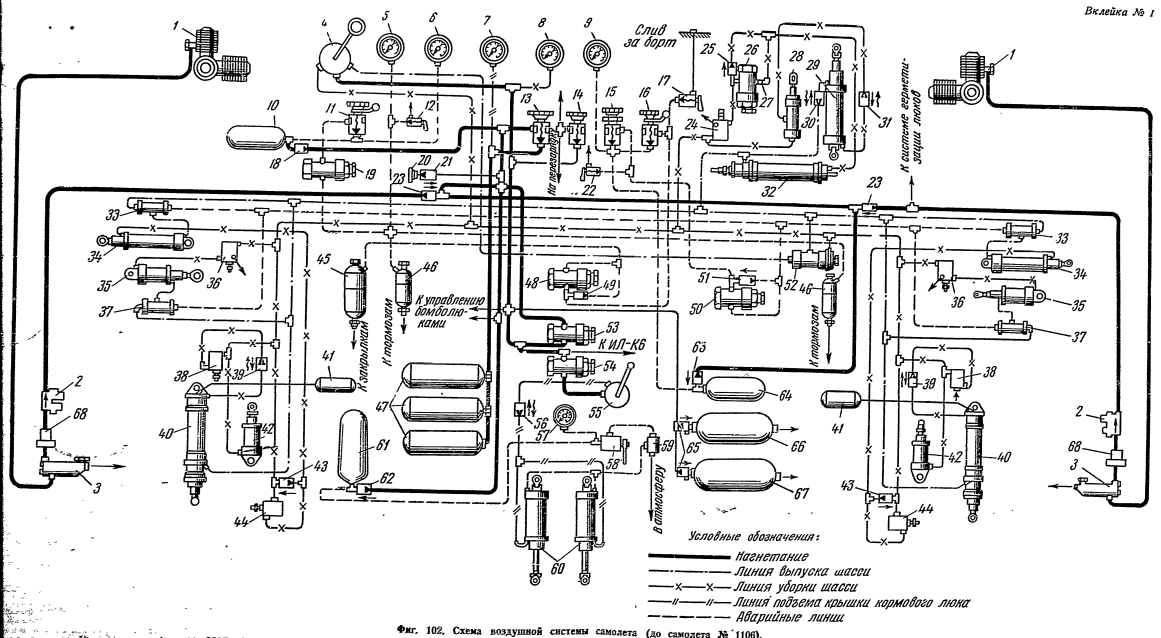
15. Произвести три выпуска и подъема закрылков (из них один выпуск аварийно) и 15 полных торможений колес (из них пять аварийно) с интервалом между ними по 2—3 мин. Во время проверки систе-



Фиг. 103. Принципиальная схема воздушной системы (с самолета № 50301106).

1—воздушный компрессор 280Б; *2*—автомат давления 208А; *3*—фильтр-отстойник; *4*—кран шасси; *5*—тормозной аварийный клапан ПУ-7; *6*—манометр баллона аварийных тормозов; *7*—манометр основных баллонов; *8*—манометр „Сеть шасси"; *9*—манометр аварийного баллона шасси; *10*—баллон аварийной тормозной системы; *11*—редукционный ускоритель левого тормоза; *12*—редукционный ускоритель правого тормоза; *13*—кран основных баллонов; *14*—кран перезарядки; *15*—аварийный кран шасси; *16*—аварийный кран закрылков; *17*—кран стравливания из линии аварийного управления закрылками; *18*—обратный воздушный клапан; *19*—редуктор аварийной системы тормозов 150/45 *кг/см²*; *20*—бортовой зарядный штуцер; *21*—прямоточный фильтр 218; *22*—кран стравливания из линии аварийного выпуска шасси; *23*—обратный клапан; *24*—клапан включения цилиндра створок; *25*—обратный клапан; *26*—редуктор створок 55/25 *кг/см²*; *27*—дроссель; *28*—цилиндр-выключатель замка подкоса передней ноги; *29*—цилиндр-подъемник передней ноги; *30*—воздушный демпфер; *31*—дифференциал ПУ-8; *32*—цилиндр створок передней ноги; *33*—аварийный переключатель; *34*—цилиндр передних створок главной ноги шасси; *35*—цилиндр задней створки; *36*—клапан включения задней створки; *37*—аварийный переключатель; *38*—воздушный клапан включения цилиндра шасси; *39*—демпфер; *40*—цилиндр-подъемник главной ноги; *41*—компенсационный бачок гидравлического демпфера цилиндра-подъемника главной ноги; *42*—цилиндр замка выпущенного положения ноги; *43*—обратный клапан; *44*—клапан включения цилиндра передних створок; *45*—мультипликатор закрылков; *46*—мультипликатор тормозов; *47*—основные воздушные баллоны; *48*—редуктор аварийной системы закрылков 150/80 *кг/см²*; *49*—обратный клапан; *50*—редуктор аварийной системы шасси 150/25 *кг/см²*; *51*—спаренные редукторы шасси 150/55 *кг/см²*; *52*—цилиндр управления верхними замками; *53*—редуктор общей сети 150/45 *кг/см²*; *54*—редуктор люка кормовой кабины 45/25 *кг/см²*; *55*—кран управления крышкой кормового люка; *56*—демпфер; *57*—манометр аварийной системы открытия люка; *58*—кран аварийной системы открытия люка; *59*—аварийный переключатель; *60*—цилиндры управления крышкой кормового люка; *61*—баллон аварийной системы открытия кормового люка; *62*, *63*—обратные клапаны; *64*—баллон аварийной системы выпуска шасси и закрылков; *65*—зарядные клапаны гидроаккумуляторов; *66*—гидроаккумулятор закрылков; *67*—гидроаккумулятор тормозов.

Вклейка № 1



Фиг. 102. Схема воздушной системы самолета (до самолета № 1106).

1—компрессор (агрегат 280Б); *2*—автомат давления (агрегат 208А); *3*—отстойник; *4*—кран шасси; *5*—манометр аварийных тормозов; *6*—манометр баллона аварийных тормозов; *7*—манометр баллона основной системы; *8*—манометр основной воздушной системы; *9*—манометр аварийного баллона шасси; *10*—баллон аварийных тормозов; *11*—кран аварийного торможения; *12*—кран стравливания из линии аварийного торможения; *13*—кран основных баллонов; *14*—кран перезарядки; *15*—кран аварийного выпуска шасси; *16*—кран аварийного выпуска закрылков; *17*—кран стравливания линии аварийного выпуска закрылков; *18*—обратный клапан; *19*—редуктор 150/45 *кг/см²*; *20*—зарядный штуцер системы; *21*—обратный клапан; *22*—кран стравливания из линии аварийного выпуска шасси; *23*—обратный клапан; *24*—клапан включения створок передней ноги шасси; *25*—обратный клапан; *26*—редуктор 55/25 *кг/см²*; *27*—дроссель; *28*—цилиндр-выключатель замка подкоса передней ноги шасси; *29*—цилиндр-подъемник передней ноги; *30, 31*—воздушные демпферы; *32*—цилиндр уборки створок передней ноги; *33*—аварийный переключатель; *34*—цилиндр уборки больших створок главных ног шасси; *35*—цилиндр уборки малой створки главных ног шасси; *36*—клапан включения малой створки; *37*—аварийный переключатель; *38*—клапан включения шасси; *39*—демпфер; *40*—цилиндр-подъемник главной ноги шасси; *41*—расширительный бачок гидравлического демпфера цилиндра-подъемника главных ног шасси; *42*—цилиндр замка выпущенного положения шасси; *43*—обратный клапан; *44*—клапан включения створок; *45*—мультипликатор закрылков; *46*—мультипликатор тормозов; *47*—воздушные баллоны; *48*—редуктор 150/80 *кг/см²*; *49*—обратный клапан; *50*—редуктор 150/25 *кг/см²*; *51*—обратный клапан; *52*—цилиндр управления верхними замками; *53*—редуктор 150/55 *кг/см²*; *54*—редуктор 45/25 *кг/см²*; *55*—кран подъема крышки кормового люка; *56*—демпфер; *57*—манометр сети аварийного открытия кормового люка; *58*—кран аварийного открытия кормового люка; *59*—аварийный переключатель; *60*—цилиндр управления кормовым люком; *61*—баллон аварийного открытия кормового люка; *62, 63*—обратные клапаны; *64*—баллон аварийного выпуска закрылков и створок шасси; *65*—зарядный клапан гидроаккумулятора; *66*—гидроаккумулятор закрылков; *67*—гидроаккумулятор тормозов; *68*—фильтр фетровый.

До самолета № 1106 был один коллектор потребителей с рабочим давлением 55 *кг/см²*, получающий воздух через один редуктор, понижающий давление со 150 до 55 *кг/см²*. Самолеты с № 1106 до № 1901 имеют уже два раздельных коллектора потребителей, но сеть шасси обслуживается только одним редуктором. Начиная с самолета № 1901, сеть шасси для увеличения ее пропускной способности обслуживается двумя параллельно включенными редукторами ИЛ611-150/55.

Сжатый воздух для сети герметизации люков и фонаря летчика подается непосредственно из линии нагнетания правого компрессора. Это сделано для того, чтобы разрушение шлангов герметизации не привело к выходу из строя всей центральной части воздушной системы.

На самолетах с № 50301901 установлена новая система аварийного торможения, состоящая из редукционного клапана ПУ-7, дифференциала ПУ-8 и тормозных ускорителей УТ-03.

Основные технические данные гидравлической и воздушной систем следующие:

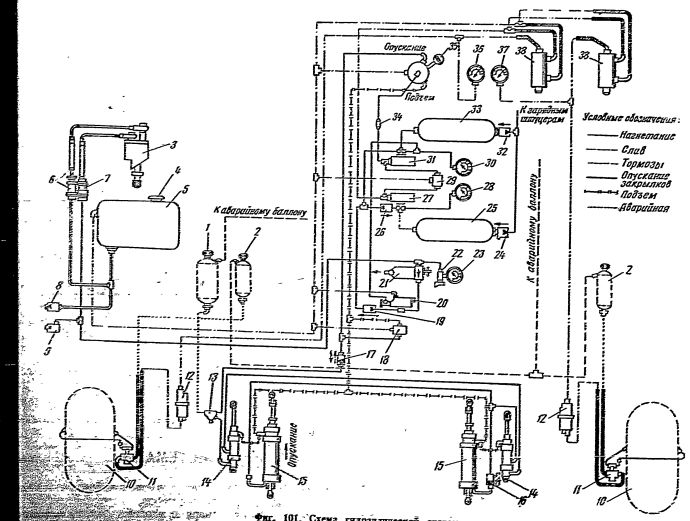
1. Рабочая жидкость — масло МВП (ГОСТ 1805—42).

2. Емкость гидросистемы — 45 *л*.

3. Давление переключения насоса на холостой ход — 110^{+5} *кг/см²*.

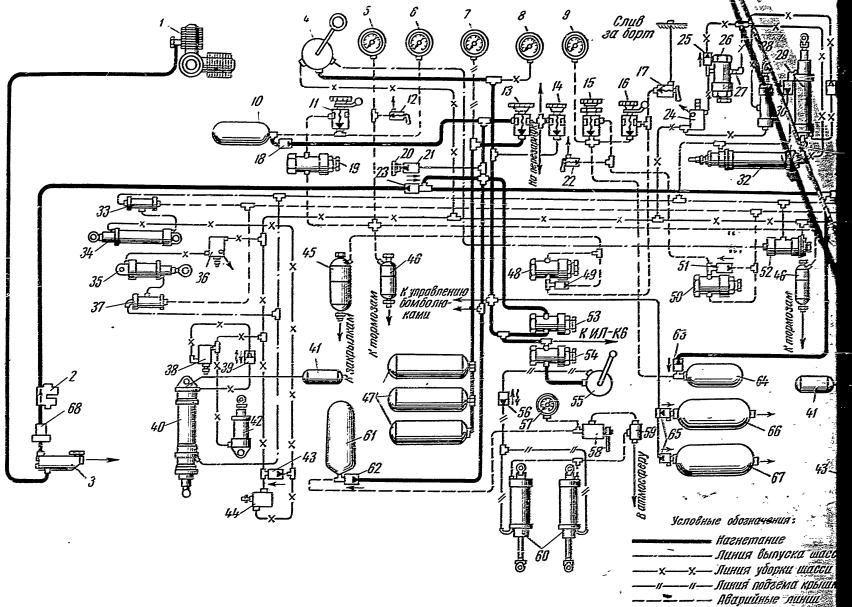
4. Давление переключения насоса на рабочий ход — 90^{+5} *кг/см²*.

5. Предохранительный клапан отрегулирован на 130^{+5} *кг/см²*.



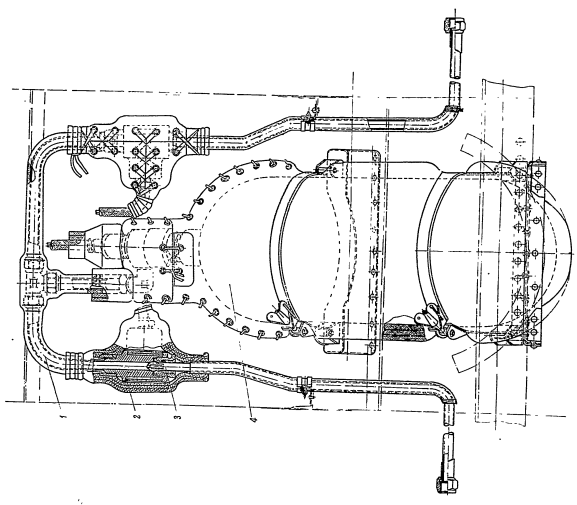
Фиг. 101. Схема гидравлической системы.

1—мультипликатор закрылков; 2—мультипликатор тормозов; 3—гидронасос (агрегат 405); 4—заливная горловина гидробака; 5—гидробак; 6—разъемный клапан линии всасывания; 7—разъемный клапан нагнетания; 8—аэродромный штуцер всасывания; 9—аэродромный штуцер нагнетания; 10—тормозные колеса главных ног шасси; 11—аварийный переключатель тормозов; 12—понижатель давления (УТ-03); 13—аварийный переключатель закрылков; 14—цилиндр выключателя замков закрылков; 15—цилиндр закрылков; 16, 17—демпфер гидравлический; 18—термический предохранительный клапан; 19—обратный клапан с дросселем регулятора давления; 20—автомат давления; 21—фильтр гидравлический; 22—кран контрольного манометра; 23—контрольный манометр МГ 250; 24, 32—зарядные воздушные клапаны гидроаккумуляторов; 25—гидроаккумулятор тормозов; 26—обратный клапан; 27—редукционный клапан РК-80; 28—манометр гидроаккумулятора тормозов; 29—предохранительный клапан; 30—манометр гидроаккумулятора закрылков; 31—редукционный клапан РК-80; 33—гидроаккумулятор закрылков; 34—дроссель; 35—кран закрылков; 36—манометр МГ-100 левого тормоза; 37—манометр МГ-100 правого тормоза; 38—тормозные клапаны УЗ 22.

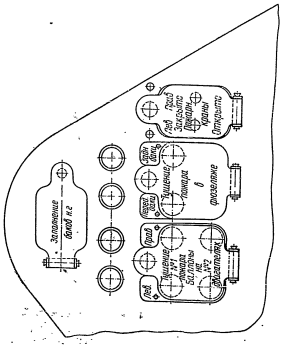


Фиг. 102. Схема воздушной системы самолета (до самолета № 1106).

1—компрессор (агрегат 250Б); 2—автомат давления (агрегат 208А); 3—отстойник; 4—кран шасси; 5—манометр аварийных тормозов; 6—манометр баллона аварийных тормозов; 7—манометр баллона основной системы; 8—манометр основной воздушной системы; 9—манометр аварийного баллона шасси; 10—баллон аварийных тормозов; 11—кран аварийного торможения; 12—кран стравливания из линии аварийного торможения; 13—кран основных баллонов; 14—кран перезарядки; 15—кран аварийного выпуска шасси; 16—кран аварийного выпуска закрылков; 17—кран стравливания линии аварийного выпуска закрылков; 18—обратный клапан; 19—редуктор 150/45 *кг/см²*; 20—зарядный штуцер системы; 21—обратный клапан; 22—кран стравливания из линии аварийного выпуска шасси; 23—обратный клапан; 24—клапан включения створок передней ноги шасси; 25—обратный клапан; 26—редуктор 55/25 *кг/см²*; 27—дроссель; 28—цилиндр-выключатель замка подкоса передней ноги шасси; 29—цилиндр-подъемник передней ноги; 30, 31—воздушные демпферы; 32—цилиндр уборки створок передней ноги; 33—аварийный переключатель; 34—цилиндр уборки больших створок главных ног шасси; 35—цилиндр уборки малой створки главных ног шасси; 36—клапан включения малой створки; 37—аварийный переключатель; 38—клапан включения шасси; 39—демпфер; 40—цилиндр-подъемник главной ноги шасси; 41—расширительный бачок гидравлического демпфера цилиндра подъемника главных ног шасси; 42—цилиндр замка выпущенного положения шасси; 43—обратный клапан; 44—клапан включения створок; 45—мультипликатор закрылков; 46—мультипликатор тормозов; 150/60 *кг/см²*; 49—... 51—обратный клапан замков; 52—... 45/25 *кг/см²*; 55—... 56—демпфер; 57—... кового замка; 58—... 59—аварийный ... ка к коробкам ... коробкового замка; 6... радного выпуска ... клапан гидроаккумулятора; 61—гидроаккумулятор; 62—...



Фиг. 100. Установка баллона с жидкой углекислотой.
1—теплоизоляция; 2—подогреватель; 3—жиклер; 4—баллон в чехле.



Фиг. 99. Панель управления системами тушения пожара, нейтральным газом и пожарными кранами.

Зарядка

1. Уравновесить весы с баллоном и установить движком на шкале суммарный вес пустого баллона и требуемого для зарядки количества углекислоты.

2. Медленным поворотом открыть вентиль баллона с углекислотой. При низких температурах подогревать баллон с углекислотой водой, нагретой до 30° С. Давление по манометру *4* должно быть не выше 100 *кг/см²*. Открыть кран *5*. Наполнение ведется до того как весы покажут, что в наполняемый баллон перелилось требуемое количество углекислоты.

3. По окончании наполнения следует закрыть кран *5*, а затем поворотом стержня ключа завернуть пробку штуцера плотно, доотказа.

4. Осторожно ослабить накидную гайку соединительной трубки и выпустить углекислоту, оставшуюся в трубке, после чего отсоединить соединительную трубку от ключа.

5. Снять ключ и произвести контрольное взвешивание баллона. Занести в паспорт огнетушителя вес залитой углекислоты.

6. Количество углекислоты определяется из расчета 1 *кг* углекислоты на 1,34 *л* объема баллона. На самолете установлены баллоны по 8 *л* каждый. Нормальная зарядка каждого баллона 5,7 ± 1 *кг*.

Переполнение баллона недопустимо, так как повышение температуры окружающей атмосферы вызовет значительное повышение давления в баллоне, что может привести к разрыву мембраны и выходу углекислоты.

Баллон, заряженный вышеописанным способом, считается годным для установки его на самолет.

По окончании заполнения баллона *6* закрыть вентиль *2* баллона *1*; открыть кран *5* и отсоединить трубку *3* от баллона *1*.

6. ТУШЕНИЕ ПОЖАРА НА ДВИГАТЕЛЕ

При возникновении пожара на двигателе загорается красная сигнальная лампочка на левой части приборной доски летчика. В этом случае в полете надо немедленно проделать следующее:

1. Закрыть стоп-кран.
2. Закрыть пожарный кран.
3. Уменьшить скорость полета до 300—320 *км/час*.
4. Откинуть предохранительную крышку и нажать одну из кнопок соответствующего двигателя.

Если пожар не прекратится через 40—60 сек, нажать вторую кнопку, которая разрядит второй баллон. При очень сильном пожаре можно нажимать обе кнопки сразу, но при этом необходимо помнить, что после этого не остается средств для борьбы с пожаром двигателей.

После разрядки баллонов нельзя пытаться запустить двигатель, так как может вновь возникнуть пожар, средств же борьбы с ним уже не будет.

7. ТУШЕНИЕ ПОЖАРА В ФЮЗЕЛЯЖЕ

При возникновении пожара в районе передней или задней групп топливных баков надо немедленно проделать следующее:

1. Закрыть створки бомболюка.
2. Откинуть предохранительную крышку и нажать соответствующую кнопку.

8. ЗАПОЛНЕНИЕ БАКОВ НЕЙТРАЛЬНЫМ ГАЗОМ

Включение системы заполнения баков нейтральным газом производится только при выполнении боевого задания. Для этого после взлета и набора высоты 200—300 *м* включить выключатель на приборной доске летчика (фиг. 99).

При включении выключателя срабатывает пироголовка баллона (фиг. 100) и одновременно включаются подогреватели жиклеров на трубках системы. Эти подогреватели необходимы для того, чтобы не образовывалась твердая углекислота после жиклеров. Жиклеры диаметром 0,5 *мм* обеспечивают медленный разряд баллона и поступление углекислого газа в баки под давлением 0,1—0,15 *кг/см²*.

ГЛАВА VI

УХОД ЗА ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ И ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМАМИ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для управления механизмами на самолете применяются гидравлическая и воздушная системы. Гидравлическая система (фиг. 101) служит для управления опусканием и подъемом закрылков и для управления тормозами колес.

Воздушная система (фиг. 102, до самолета № 1106б) служит для управления следующими агрегатами:

а) подъем и выпуск шасси;
б) закрывание и открывание створок шасси;
в) закрывание и открывание створок бомболюка;
г) подъем крышки люка кормовой кабины;
д) зарядка гидробаккумуляторов;
е) герметизация фонаря и входных люков;
ж) перезарядка оружия;
з) аварийное открытие крышки люка кормовой кабины;
и) аварийное открытие створок шасси;
к) аварийное опускание закрылков;
л) аварийное торможение;
м) аварийный сброс крышки люка кабины штурмана.

Воздушная система (фиг. 103) на самолете № 50301106 имеет существенные отличия.

4. При проведении послеполетного осмотра, а также при выполнении регламентных работ необходимо тщательно следить за состоянием трубопроводов систем. Не допускается касание трубок друг о друга и о другие детали самолета. В местах потертости трубок возобновить окраску и закрепить трубки.

5. Во всех местах отставания лакокрасочной пленки на трубках и штуцерах прежде чем восстанавливать окраску, тщательно осмотреть эти места, проверив, нет ли трещин и коррозии.

6. При каждом осмотре самолета проверять состояние герметизирующих прокладок на шпангоутах № 18, 29 и 36, так как плохая герметизация отсеков баков не обеспечит тушение пожара в фюзеляже.

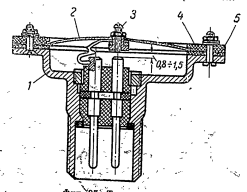
2. ПРОВЕРКА ТЕРМОИЗВЕЩАТЕЛЕЙ

При подготовке самолета к летней и зимней эксплуатации, а также при замене двигателя, необходимо проверять исправность электропроводки сигнализации и самих термоизвещателей (фиг. 95). Проводка прозванивается обычным способом.

Для проверки термоизвещателей необходимо включить аккумулятор и соответствующий выключатель АЗС на правом электрощитке, затем нажать рукой на мембрану термоизвещателя. При нажиме мембрана со щелчком прогнется внутрь.

В это время в кабине летчика должна загореться лампочка сигнализации. После освобождения мембраны она со щелчком вернется в исходное положение, и лампочка погаснет.

Если имеются ненормальности в работе термоизвещателя, заменить его новым. Этой проверкой нельзя пользоваться слишком часто, так как гарантийный срок работы термоизвещателя 3 года, и за это время допускается всего 30 включений.



Фиг. 95. Термоизвещатель.

1—корпус; 2—мембрана; 3—регулировочный винт; 4—крышка; 5—прокладка.

3. ЗАРЯДКА ПИРОГОЛОВКИ

В случае использования противопожарного оборудования для тушения пожара необходимо привести его вновь в рабочее состояние, для чего произвести следующее:

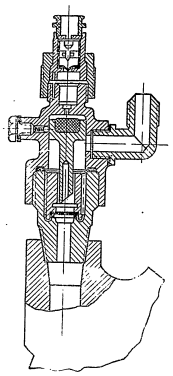
1. Снять баллон вместе с пироголовками с самолета, для чего отвернуть гайки затворов пироголовок, хомуты крепления баллона и трубки.

2. Снять пироголовки (фиг. 96) с баллона и заряжать баллон [illegible]

3. Вынуть поршень из пироголовки.

4. Очистить пироголовку от нагара.

5. Осмотреть пироголовку и поршень, убедиться в полной их исправности.



Фиг. 96. Пироголовка баллона с углекислотой.

6. Поставить поршень на свое место и убедиться в том, что он запирается шариковым замком.

7. Проверить состояние прокладок и навернуть пироголовку на баллон.

8. Поставить баллон на самолет, укрепить его хомутами и присоединить трубки.

9. Проверить состояние контакта в затворе пироголовки.

10. Вставить пиропатрон в пироголовку, поставить затвор и завернуть гайку.

Если при пользовании противопожарным устройством сработала только одна пироголовка, вторую необходимо разобрать и просмотреть, нет ли в ней коррозии. Пиропатрон заменять в случае, если он отсырел или на нем разрушена предохранительная пленка или появилась коррозия.

Гарантийный срок работы пироголовки 2 года, при этом она допускает десять включений.

4. ПРОВЕРКА БАЛЛОНОВ С УГЛЕКИСЛОТОЙ

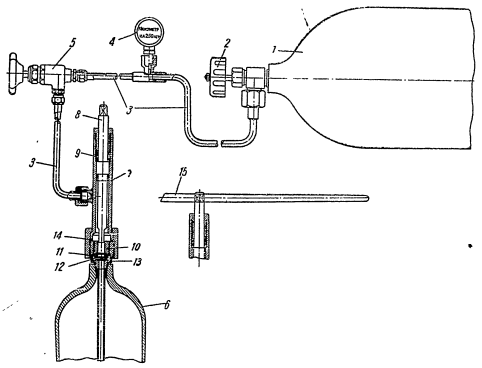
Все баллоны противопожарных устройств, находящиеся в эксплуатации, проходят испытание при давлении 200 *кг/см²* не реже одного раза в три года по линии Котлонадзора. Дата испытания и испытательное давление выбиваются на баллоне.

Проверка герметичности баллона и штуцера производится один раз в 3 месяца путем взвешивания.

Потеря в весе не должна превышать 100 *г*. Взвешивание производится со снятой пироголовкой, и вес сличается с записью в паспорте баллона.

5. ЗАРЯДКА БАЛЛОНОВ УГЛЕКИСЛОТОЙ

Для зарядки баллонов огнетушителей (фиг. 97) необходимо следующее оборудование:



Фиг. 97. Зарядка баллонов углекислотой.

1—баллон с углекислотой; *2*—вентиль; *3*—соединительная трубка; *4*—манометр; *5*—кран; *6*—заряжаемый баллон; *7*—ключ для зарядки; *8*—стержень; *9*—уплотнение; *10*—пробка; *11*—мембрана; *12*—прокладка; *13*—штуцер; *14*—прокладка; *15*—вороток.

1. Баллоны *1* с жидкой обезвоженной углекислотой.

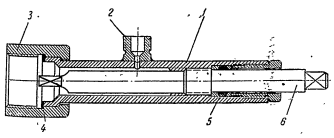
2. Весы на 20 *кг*.

3. Соединительная трубка *3* для присоединения заряжаемого баллона к баллону с углекислотой.

4. Специальный ключ (фиг. 98) для зарядки.

5. Стойка или щит для подвески баллона с углекислотой.

6. Набор инструмента и прокладок.



Фиг. 98. Ключ для заполнения баллонов углекислотой.

1—корпус; *2*—зарядный штуцер; *3*—накидная гайка; *4*—прокладка; *5*—уплотнение; *6*—стержень ключа.

Баллон с углекислотой подвешивается вниз вентилем и располагается выше заряжаемого баллона.

Весы, по которым производится контроль степени наполнения, могут быть любой конструкции и должны обеспечивать взвешивание с точностью до 5—10 *г*. Соединительная трубка может быть латунная или медная сечением 5—6 *мм*, с двумя накидными гайками. Трубка должна выдерживать давление до 150 *кг/см²* и быть достаточной длины с тем, чтобы не оказывать существенного влияния на показания весов при взвешивании.

Подготовка к зарядке

1. Ключом вывернуть пробку *10* (см. фиг. 97) штуцера баллона и пробитую мембрану *11* заменить новой. Проверить целость прокладки *12*, и если она повреждена, также заменить ее новой. После постановки в пробку мембраны и прокладки они должны быть в ней закреплены керновкой с тем, чтобы мембрана не могла быть смещена потоком углекислоты при зарядке.

2. Пробку с целой мембраной ввернуть в штуцер *13* доотказа.

3. На штуцер навернуть ключ для зарядки так, чтобы хвостик стержня *8* попал в вырез пробки. После этого поворотом стержня отвернуть пробку на 3—4 оборота.

4. Заряжаемый баллон поместить на весы и трубкой соединить с баллоном с углекислотой.

НК-30, ввести их в муфту со шлангом и, вращая по часовой стрелке, завернуть до получения зазора 1,5—2 *мм* между муфтой *5* и гайкой *6*.

9. Удерживая гайку *6*, вывернуть вороток *7*.

10. Так же заделать в наконечник второй конец шланга.

11. Очистить шланг внутри и снаружи от остатков смазки, промыть бензином и продуть сжатым воздухом.

12. Испытать шланг на герметичность давлением воздуха 5 *кг/см²* в течение 10 мин.; утечки воздуха не должно быть.

ГЛАВА V

УХОД ЗА ПРОТИВОПОЖАРНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Противопожарные устройства самолета Ил-28 состоят из трех систем:

1. Система «Тушение пожара на двигателях» (фиг. 92).

2. Система «Тушение пожара в фюзеляже» (фиг. 93).

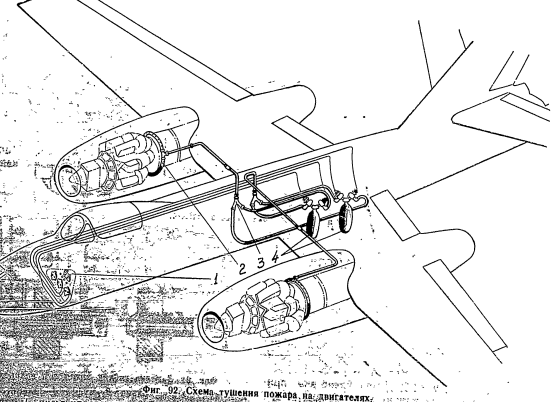
3. Система «Заполнение баков нейтральным газом» (фиг. 94). Кроме того, имеется сигнализация пожара на двигателях. Лампочки сигнализации, кнопки и выключатели систем расположены на левой стороне приборной доски летчика. Однако для включения систем в рабочее положение необходимо перевести вверх АЗС на правом электрощитке летчика с надписями: «Н. Г. баков» и «CO_2двиг».

Для обеспечения постоянной готовности систем к действию необходимо проводить следующие мероприятия:

1. Через каждые 3 месяца снять все баллоны с самолета и взвесить их на весах. Сличить вес баллона с записью в паспорте его. Потеря в весе должна быть не более 100 *г*. Нормальная зарядка каждого баллона 5,7 ± 1 *кг*. Эти работы рекомендуется приурочивать к работам, проводимым на самолете при подготовке его к летней и зимней эксплуатации.

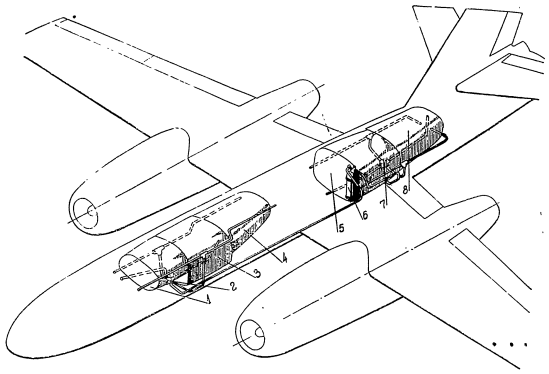
2. В это же время необходимо проверить исправность электрической сигнализации и проводки к пороговкам баллонов.

3. Работу подогревателя жиклера в системе наполнения баков нейтральным газом проверять через каждых 6 месяцев.



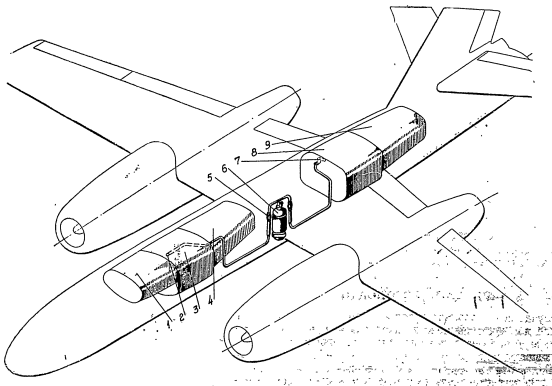
Фиг. 92. Схема тушения пожара на двигателях.

1—пульт управления; *2*—коллекторы на двигателях; *3*—тройник; *4*—баллоны с углекислотой.



Фиг. 93. Схема тушения пожара в фюзеляже.

1—бак № 1; *2*—крестовина; *3*—бак № 2; *4*—бак № 3; *5*—бак № 4; *6*—баллон с углекислотой; *7*—крестовина; *8*—бак № 5.

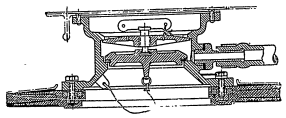


Фиг. 94. Схема заполнения топливных баков нейтральным газом.

1—бак № 1; *2*—трубопровод подвода нейтрального газа к передней группе; *3*—бак № 2; *4*—бак № 3; *5*—штуцер с дросселем и электроподогревателем; *6*—баллон с углекислотой; *7*—трубопровод для задней группы баков; *8*—бак № 4; *9*—бак № 5.

30. Вставить трубку в верхнее дюритовое соединение баков № 4 и 5 и поставить хомуты. Трубка должна входить в бак на 8 *мм*.

31. Прикрепить заливную горловину (фиг. 87) к обшивке контейнера, надев предварительно сливную трубку на штуцер.



Фиг. 87. Установка заливной горловины топливного бака.

32. Поставить на место патрубок насоса ПН-45, присоединив его к коллектору насоса и поставив хомуты на дюритовый штуцер бака № 5.

33. Войти в бак № 4 и поставить хомуты на дюритовое соединение баков № 4 и 5. Трубка должна входить в бак № 4 на 80 *мм*.

34. Выходя из бака № 4, тщательно осмотреть его внутри и удалить посторонние предметы и грязь.

35. Поставить крышку лаза и крышку лючка против лаза в бак № 4 на свои места.

36. Распереть шпангоутами стенки бака № 5, отвернув тендеры.

37. Осмотреть внутри бак № 5, удалить все посторонние предмеы, пыль и грязь.

38. Поставить крышку лаза и крышку лючка против лаза в бак № 5 на свои места.

39. Залить топливо в баки, проверять, нет ли течи керосина.

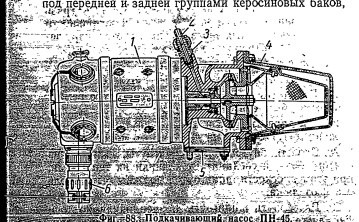
40. Смонтировать все детали, снятые перед заменой бака.

41. Поставить нижние панели фюзеляжа под керосиновыми баками № 4 и 5.

При замене бака № 5 соблюдать все указания, данные при замене бака № 1.

11. ЗАМЕНА ПОДКАЧИВАЮЩИХ НАСОСОВ ПН-45

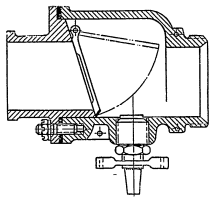
Подкачивающие насосы (фиг. 88), установленные под передней и задней группами керосиновых баков,



Фиг. 88. Подкачивающий насос ПН-45.
1 — электромотор; 2 — сливная трубка; 3 — штуцер; 4 — колпак транспортировочный; 5 — заглушка; 6 — электроразъем.

одинаковы по конструкции и порядок замены их одинаков. Для замены любого из насосов необходимо проделать следующее:

1. Слить топливо из баков.
2. Снять крышку люка под соответствующим баком.
3. Отсоединить электропроводку от моторчика насоса.
4. Отвернуть четыре гайки и отсоединить обратный клапан (фиг. 89) от насоса.
5. Отсоединить сливную трубку *2* (см. фиг. 88) от насоса.
6. Отвернуть гайки крепления насоса к патрубку, снять шайбы и снять насос.
7. Расконсервировать новый насос, снять транспортировочный колпак *4* и заглушку *5*.
8. Осмотреть новый насос. Проверить, соответствуют ли форма и расположение штуцера *3* на новом насосе снятому штуцеру. Если не соответствуют, то заменить штуцер, сняв его со старого насоса.



Фиг. 89. Обратный клапан топливной системы.

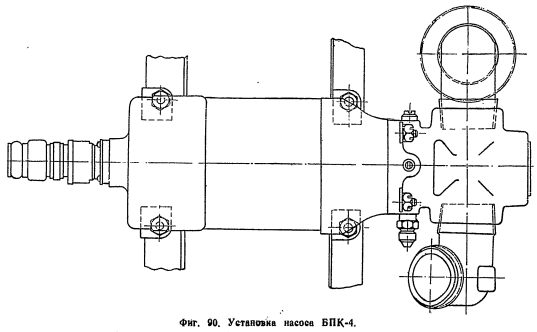
9. Осмотреть внутри патрубок, на котором крепится насос. Осадок и грязь смыть бензином.
10. Убедиться в исправности прокладки на фланце насоса и поставить насос на место. Гайки затягивать последовательно, накрест.
11. Присоединить обратный клапан к насосу, убедившись в исправности прокладки.
12. Присоединить сливную трубку к насосу.
13. Присоединить электропроводку к моторчику насоса.
14. Залить топливо в баки и убедиться в герметичности соединений.
15. Проверить работу насоса под напряжением от аэродромного аккумулятора.
16. Поставить на место крышку люка.
17. Снятый насос законсервировать и отправить в ремонт.

12. ЗАМЕНА ПЕРЕКАЧИВАЮЩЕГО НАСОСА

Для замены перекачивающего насоса (фиг. 90) необходимо проделать следующее:

1. Отсоединить проводку от электромотора.
2. Отсоединить сливную трубку.
3. Отвернуть накидные гайки от верхнего и нижнего штуцеров насоса.

4. Отвернуть винты крепления насоса к шпангоуту и снять насос.
5. Расконсервировать новый насос.
6. Переставить штуцер сливной трубки в нижнее отверстие, если он стоял в другом. При отсутствии на новом насосе этого штуцера переставить штуцер со снятого насоса.
7. Вывернуть из снятого насоса и поставить на новый насос верхний штуцер. Этот штуцер должен быть развернут под 90° к оси насоса и направлен назад.
8. Вывернуть из снятого насоса и поставить на новый насос нижний штуцер. Этот штуцер должен быть развернут под 46° к оси насоса и направлен вперед, в сторону электромотора.
9. Поставить насос на шпангоут и закрепить его болтами.
10. Присоединить сливную трубку к штуцеру.
11. Присоединить трубы и навернуть накидные гайки на верхние и нижние штуцеры насоса.
12. Присоединить проводку к электромотору насоса.
13. Опробовать насос от аэродромного аккумулятора.
14. Снятый насос законсервировать и отправить в ремонт.



Фиг. 90. Установка насоса БПК-4.

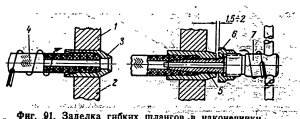
13. ЗАДЕЛКА ГИБКИХ ШЛАНГОВ В НАКОНЕЧНИКИ

В случае разрушения гибкого топливного шланга, подводящего топливо к двигателю, если готовых шлангов в комплекте запасных частей нет, необходимо в те же наконечники заделать новый гибкий шланг. Заготовки шланга брать только по номенклатуре «Гибкий шланг МХП ТУ В-1500—48».

Размер шланга 32 × 44,5, длина заготовки приблизительно 930 *мм* для каждого двигателя.

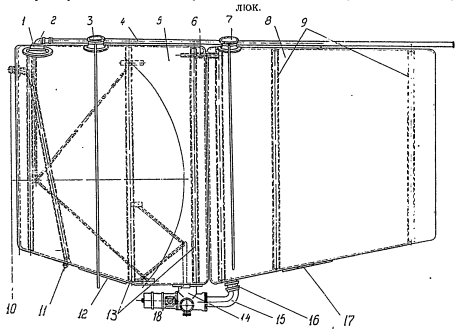
Для заделки шланга в наконечники (фиг. 91) необходимо изготовить два полукольца *1* и *2* из материала Д16Т по наружному диаметру муфты и вороток *7* с резьбой под накидную гайку *6*. Работу производить в следующем порядке:

1. Плотно зажать в тисках муфту *3* шланга, заключив ее в два полукольца *1* и *2*.
2. Вставить вороток *7* в шланг и плотно навернуть накидную гайку *6*.
3. Вращая ключом за гайку *6*, вывернуть из шланга ниппель *5* вместе с воротком *7*.
4. Вывернуть шланг *4* из муфты *3*, вращая его по часовой стрелке.
5. Очистить муфту *3* и ниппель *5* от остатков старого шланга.
6. Взять заготовку нового шланга, вставить ее в муфту *3* и, вращая против часовой стрелки, ввернуть доотказа. В случае тугого вращения смазать конец шланга на 5 *мм* от края смазкой НК-30.
7. Расправить конец шланга *4*, заправленного в муфту *3*, с помощью воротка, изготовленного по внутреннему диаметру шланга. Можно расправить и воротком *7*, но для этого нужно снять с него ниппель *5* с гайкой *6* и после расправления поставить их снова на вороток.
8. Смазать конец ниппеля и воротка смазкой



Фиг. 91. Заделка гибких шлангов в наконечники.
1, 2 — зажимы-полукольца; 3 — муфта; 4 — шланг; 5 — ниппель; 6 — гайка; 7 — вороток.

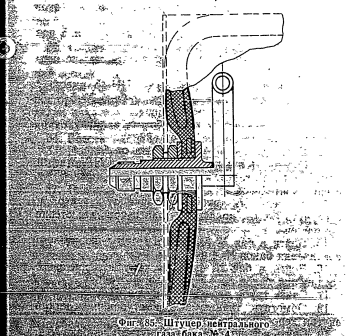
20. Выходя из бака, убрать подстилку и сложить бак на нижнем люке контейнера.
21. Снять крышку люка контейнера бака № 4.
22. Вынуть бак № 4 из контейнера.
23. Вынуть новый бак из упаковочного ящика и положить его боком на ровный деревянный щит, обитый мягкой обивкой.
24. Снять с бака крышку нижнего лаза и открыть все отверстия.



Фиг. 84. Задняя группа баков.

1—датчик керосиномера верхний; *2*—штуцер дренажа; *3*—заливная горловина; *4*—дренажная трубка; *5*—бак № 4; *6*—соединительная трубка баков; *7*—заливная горловина; *8*—бак № 5; *9*—шпангоуты; *10*—штуцер перекачки топлива; *11*—крепление трубы перекачки к днищу бака; *12*—крышка лаза; *13*—шпангоуты; *14*—патрубок топливного насоса; *15*—коллектор; *16*—дюритовый штуцер; *17*—крышка лаза; *18*—датчик керосиномера ТЭС-1057А (нижний).

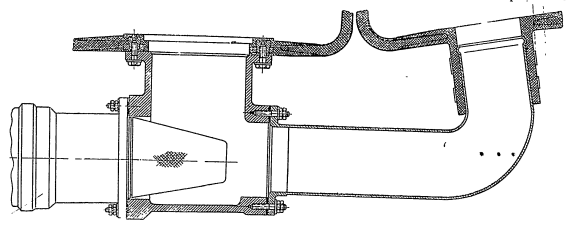
25. Продуть бак воздухом.
26. Подтянуть болты заливной горловины.
27. Войти в бак № 4, подложив мягкую подстилку, снять трубу перекачки (если она имеется), обмотать тканью выступающие детали и снять все шпангоуты.
28. Сложить бак и связать его ремнями так, чтобы он свободно мог пройти в контейнер через нижний люк.



Фиг. 85. Штуцер нейтрального газа бака № 4.

29. Осмотреть контейнер внутри. Удалить грязь и посторонние предметы. Убедиться в исправности заделки, отремонтировать ее.
30. Ввести бак в контейнер.
31. Поставить крышку нижнего люка контейнера.
32. Развязать и извлечь из контейнера все ремни, которыми был связан бак.
33. Расправить бак и войти внутрь его через нижний лаз, положив на дно мягкую подстилку.
34. Завести внутрь бака шпангоуты, вынутые из снятого бака, и соединить половинки их тендерами, при этом плоскости шпангоутов должны быть направлены вдоль оси фюзеляжа.
35. Развернуть шпангоуты перпендикулярно оси фюзеляжа, поставить каждый на свое место и прикрепить шнуровкой к стенкам бака. Распор шпангоутов тендерами не производить.
36. Вставить трубку в верхнее дюритовое соединение баков № 4 и 5 и поставить хомуты. Трубка должна входить в бак на 80 *мм*.
37. Поставить трубку перекачки и прикрепить болтами фланец штуцера ее к стенке контейнера.
38. Прикрепить штуцер-трубки НГ гайкой к стенке контейнера и присоединить к нему трубку.

39. Поставить датчик керосиномера.
40. Присоединить дренажную трубку к баку.
41. Прикрепить заливную горловину болтами к стенке контейнера, надев предварительно сливную трубку на штуцер.
42. Поставить подкачивающий насос с патрубком (фиг. 86) на бак № 4 и соединить его с баком № 5.
43. Войти в бак № 5 и поставить хомуты на дюритовое соединение бака № 5 с баком № 4. Трубка должна входить в бак на 8 *мм*.
44. Выходя из бака № 5, тщательно осмотреть его внутри и удалить посторонние предметы и грязь.
45. Поставить крышку лаза и крышку лючка против лаза в бак № 5 на свои места.



Фиг. 86. Установка подкачивающего насоса под баком № 4.

46. Распереть шпангоутами стенки бака № 4, отвернув тендеры.
47. Осмотреть внутри бак № 4, удалить посторонние предметы, пыль и грязь.
48. Поставить крышку лаза и крышку лючка против лаза в бак № 4 на свои места.
49. Залить топливо в баки и убедиться в том, что течи керосина нигде нет.
50. Смонтировать все детали, снятые перед заменой бака.
51. Поставить нижние панели фюзеляжа под керосиновыми баками № 4 и 5.

При замене бака № 4 соблюдать все указания, данные при замене бака № 1.

10. ЗАМЕНА КЕРОСИНОВОГО БАКА № 5

Для замены керосинового бака № 5 необходимо проделать следующее:

1. Слить топливо из баков.
2. Снять нижние панели фюзеляжа под баками № 4 и 5.
3. Снять детали и агрегаты, мешающие выходу крышки люка контейнера бака № 5.
4. Снять крышки лючков против лазов керосиновых баков № 4 и 5.
5. Снять крышки лазов керосиновых баков № 4 и 5.
6. Открыть крышки заливных горловин баков № 4 и 5.
7. Продуть сжатым воздухом баки № 4 и 5 для удаления керосиновых паров.
8. На дно баков № 4 и 5 положить мягкую подстилку.
9. Отсоединить патрубок от коллектора насоса ПН-45 и от дюритового штуцера бака № 5.
10. Отвернуть винты и освободить от крепления к стенке контейнера заливную горловину бака № 5.
11. Войти в бак № 4 и снять хомуты дюритового соединения баков № 4 и 5.
12. Войти в бак № 5, снять хомуты дюритового соединения баков № 4 и 5 и вынуть трубку.
13. Вынуть из бака № 5 все шпангоуты.
14. Выходя из бака, убрать подстилку и сложить бак на нижнем люке контейнера.
15. Снять крышку люка контейнера бака № 5.
16. Вынуть бак № 5 из контейнера.
17. Вынуть новый бак из упаковочного ящика и положить его боком на ровный деревянный щит, обитый мягкой обивкой.
18. Снять с бака крышку нижнего лаза и открыть заливную горловину.
19. Продуть бак воздухом.
20. Подтянуть болты заливной горловины.
21. Войти в бак № 5, подложив мягкую подстилку, и снять все шпангоуты.
22. Сложить бак и связать его ремнями так, чтобы он свободно мог пройти в контейнер через нижний люк.
23. Осмотреть контейнер внутри. Удалить грязь и посторонние предметы. Убедиться в исправности заделки заклепочных швов. Если имеются нарушения заделки, отремонтировать ее.
24. Ввести бак в контейнер.
25. Поставить крышку нижнего люка контейнера.
26. Развязать и извлечь из контейнера все ремни, которыми был связан бак.
27. Расправить бак и войти внутрь его через нижний лаз, положив на дно мягкую подстилку.
28. Завести внутрь бака шпангоуты, вынутые из снятого бака, и соединить половинки их тендерами, при этом плоскости шпангоутов должны быть вдоль оси фюзеляжа.
29. Развернуть шпангоуты перпендикулярно оси фюзеляжа, поставить каждый на свое место и прикрепить шнуровкой к стенкам бака. Распор шпангоутов тендерами не производить.

21. Вынуть шпангоуты из бака № 2.

22. Выходя из бака, убрать подстилку и сложить бак на нижнем люке.

23. Снять все агрегаты, которые могут мешать выходу крышки нижнего люка контейнера бака № 2.

24. Снять крышку нижнего люка контейнера бака № 2.

25. Вынуть бак № 2 из контейнера.

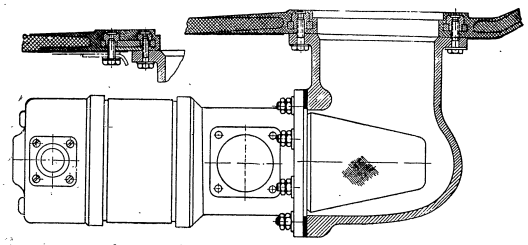
26. Вынуть новый бак из упаковочного ящика и положить его боком на ровный деревянный щит, обитый мягкой обивкой.

27. Снять с бака крышку нижнего лаза и открыть все отверстия.

28. Продуть бак воздухом.

29. Подтянуть болты заливной горловины.

30. Войти в бак, подложив мягкую подстилку, снять шпангоуты и трубки (если они имеются), подтянуть болты запасного фланца.



Фиг. 83. Установка подкачивающего насоса под баком № 2.

31. Детали, выступающие внутрь бака, обмотать тканью во избежание повреждения внутренней поверхности при складывании бака.

32. Сложить бак и связать его ремнями так, чтобы он свободно мог пройти в контейнер через нижний люк.

33. Осмотреть контейнер внутри. Удалить грязь и посторонние предметы. Убедиться в исправности заделки заклепочных швов и углов контейнера. Если имеются нарушения заделки, то отремонтировать ее.

34. Ввести бак в контейнер.

35. Поставить крышку нижнего люка контейнера.

36. Развязать и извлечь из контейнера все ремни, которыми был связан бак.

37. Расправить бак и войти внутрь него через нижний лаз, положив на дно мягкую подстилку.

38. Завести внутрь бака шпангоуты, вынутые из снятого бака, и соединить половинки их тендерами, при этом плоскости шпангоутов должны быть направлены вдоль оси фюзеляжа.

39. Развернуть шпангоуты перпендикулярно оси фюзеляжа, поставить каждый на свое место и прикрепить шнуровкой к стенкам бака.

40. Вставить трубки в верхние и нижние дюритовые соединения баков № 1 и 2 и в верхнее соединение баков № 2 и 3. Длина трубок, входящих в бак № 2 из бака № 1, должна быть 80 *мм*, а из бака № 3 — 8 *мм*. Поставить и затянуть хомуты.

41. Поставить на место трубу перекачки и трубку нейтрального газа.

42. Прикрепить заливную горловину к контейнеру, укрепить сливной дюрит на штуцер чашки заливной горловины.

43. Установить в бак датчик керосиномера.

44. Прикрепить к стенкам контейнера штуцеры трубы перекачки, трубки нейтрального газа и запасной фланец.

45. Поставить насос ПН-45 с патрубком и закрепить его на нижней обшивке контейнера (фиг. 83).

46. Распереть стенки бака шпангоутами, отвернув тендеры.

47. Войти в бак № 1 и поставить хомуты на верхнее и нижнее дюритовые соединения баков № 1 и 2. Трубки должны входить внутрь бака на 8 *мм*.

48. Выходя из бака № 1, тщательно осмотреть его внутри и удалить посторонние предметы и грязь.

49. Поставить крышку лаза бака № 1 на свое место, поставить крышку лючка против лаза на свое место.

50. Соединить нижнее соединение баков № 2 и 3, поставить хомуты.

51. Войти внутрь бака № 3 и поставить хомуты на дюритовое соединение баков № 2 и 3. Трубка должна выходить в бак на 80 *мм*.

52. Выходя из бака № 3, тщательно осмотреть его внутри и удалить посторонние предметы и грязь.

53. Поставить крышку лаза и крышку лючка против лаза в бак № 3 на свои места.

54. Осмотреть внутри бак № 2, удалить посторонние предметы, пыль и грязь.

55. Поставить крышку лаза и крышку лючка против лаза в бак № 3 на свои места.

56. Залить топливо в баки и проверить, нет ли где-либо течи керосина.

57. Смонтировать все оборудование, снятое перед заменой бака.

58. Поставить на место нижнюю панель фюзеляжа и обтекатель антенны ПСБН-М.

При замене бака № 2 соблюдать все указания, данные для замены бака № 1.

8. ЗАМЕНА КЕРОСИНОВОГО БАКА № 3

Для замены керосинового бака № 3 необходимо проделать следующее:

1. Слить топливо из баков.

2. Снять обтекатель антенны ПСБН и нижнюю панель фюзеляжа под баком № 2.

3. Снять оборудование против крышки люка под баком № 3 и лаза в бак № 2.

4. Снять крышки лючков против лазов в баки № 2 и 3 и крышки лазов.

5. Открыть крышки заливных горловин и продуть баки сжатым воздухом.

6. На дно баков № 2 и 3 положить мягкие подстилки.

7. Войти внутрь бака № 2 и снять хомуты дюритового соединения бака № 2 с баком № 3.

8. Снять хомуты и рассоединить нижнее соединение баков № 2 и 3.

9. Отсоединить заливную горловину от обшивки, отсоединить дюрит слива пролитого топлива от заливной горловины.

10. Войти внутрь бака № 3, снять хомуты дюритового соединения бака № 3 с баком № 2 и вынуть трубку.

11. Снять все четыре шпангоута и вынуть их из бака.

12. Выходя из бака, убрать подстилку и сложить бак на нижнем люке.

13. Снять крышку нижнего люка контейнера бака № 3.

14. Вынуть бак № 3 из контейнера.

15. Вынуть новый бак из упаковочного ящика и положить его боком на ровный деревянный щит, обитый мягкой обшивкой.

16. Снять с бака крышку нижнего лаза и открыть все отверстия.

17. Продуть бак воздухом.

18. Подтянуть болты заливной горловины.

19. Войти внутрь бака № 4, подложив мягкую подстилку, и снять шпангоуты.

20. Сложить бак и связать его ремнями так, чтобы он мог свободно пройти в контейнер через нижний люк.

21. Осмотреть контейнер внутри. Удалить грязь и посторонние предметы. Убедиться в исправности заделки заклепочных швов и углов контейнера. Если имеются нарушения заделки, отремонтировать ее.

22. Ввести бак в контейнер.

23. Поставить крышку нижнего люка контейнера.

24. Развязать и извлечь из контейнера все ремни, которым был связан бак.

25. Расправить бак и войти в него через нижний лаз, положив на дно мягкую подстилку.

26. Завести внутрь бака шпангоуты, вынутые из снятого бака, и соединить половинки их тендерами; при этом плоскости шпангоутов должны быть направлены вдоль оси фюзеляжа.

27. Развернуть шпангоуты перпендикулярно оси фюзеляжа, поставить каждый на свое место и прикрепить шнуровкой к стенкам бака.

28. Вставить трубку в дюритовое соединение и поставить хомуты. Трубка должна входить в бак на 80 *мм*.

29. Закрепить заливную горловину на обшивке контейнера.

30. Соединить нижнее соединение бака № 3 с баком № 2 и поставить хомуты.

31. Войти внутрь бака № 2 и поставить хомуты на верхнее дюритовое соединение баков № 2 и 3; трубка должна входить в бак на 8 *мм*.

32. Выходя из бака № 2, тщательно осмотреть его внутри и удалить посторонние предметы и грязь.

33. Поставить крышку лаза и крышку лючка против лаза в бак № 2 на свои места.

34. Распереть стенки бака № 3 шпангоутами, отвернув тендеры.

35. Осмотреть внутри бак № 3, удалить посторонние предметы, пыль и грязь.

36. Поставить крышку лаза и крышку лючка против лаза в бак № 3 на свои места.

37. Залить топливо в баки и убедиться в том, что течи керосина нигде нет.

38. Поставить на место все детали, снятые перед заменой бака.

39. Поставить на место нижнюю панель фюзеляжа и обтекатель антенны ПСБН.

При замене бака № 3 соблюдать все указания, данные при замене бака № 1.

9. ЗАМЕНА КЕРОСИНОВОГО БАКА № 4

Для замены керосинового бака № 4 необходимо проделать следующее:

1. Слить топливо из задней группы баков (фиг. 84).

2. Снять нижние панели фюзеляжа под баками № 4 и 5.

3. Снять детали и агрегаты, мешающие выходу крышки люка контейнера бака № 4.

4. Снять крышки лючков против лазов керосиновых баков № 4 и 5.

5. Снять крышки лазов керосиновых баков № 4 и 5.

6. Открыть крышки заливных горловин баков № 4 и 5.

7. Продуть сжатым воздухом баки № 4 и 5 для удаления паров керосина.

8. На дно баков № 4 и 5 положить мягкие подстилки.

9. Снять подкачивающий насос ПН-45 вместе с патрубком, отсоединив патрубок от бака № 5.

10. Снять датчики керосиномера.

11. Отвернуть винты и освободить заливную горловину от крепления ее к контейнеру.

12. Отсоединить трубку дренажа от бака.

13. Отвернуть накидную гайку трубки НГ, отвести трубку и снять гайку, крепящую штуцер (фиг. 85) к стенке контейнера.

14. Отсоединить трубу перекачки от штуцера и отвернуть болты, крепящие фланец трубы к стенке контейнера.

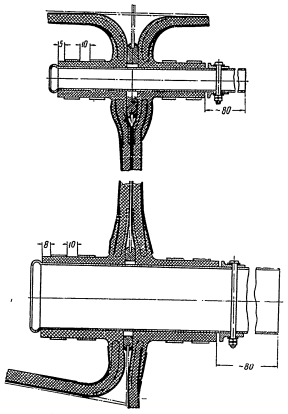
15. Войти в бак № 5 и снять хомуты дюритового соединения баков № 4 и 5.

16. Войти в бак № 4, снять хомуты дюритового соединения баков № 4 и 5 и вынуть трубку.

17. Снять трубу перекачки внутри бака.

18. Обмотать тканью все выступающие детали внутри керосинового бака № 4.

19. Снять все шпангоуты и вынуть их из бака № 4.



Фиг. 76. Верхние и нижние дюритовые соединения баков № 1 и 2.

30. Войти в бак № 2 и поставить хомуты дюритовых соединений баков № 1 и 2 (фиг. 76); трубки должны входить в бак на 80 *мм*. Развернуть тендеры, распереть стенки бака шпангоутами.

31. Выходя из бака № 2, тщательно осмотреть его внутри и удалить посторонние предметы и грязь.

32. Поставить крышку лаза бака № 2 на место.

33. Осмотреть внутри бак № 1, удалить посторонние предметы, пыль и грязь.

34. Поставить крышку лаза бака № 1 на место.

35. Поставить крышки лючков против лазов в баки № 1 и 2.

36. Залить топливо в баки и убедиться в том, что течи керосина нигде нет.

37. Смонтировать все оборудование, снятое перед заменой бака.

38. Поставить на место нижнюю панель фюзеляжа и обтекатель антенны ПСБН.

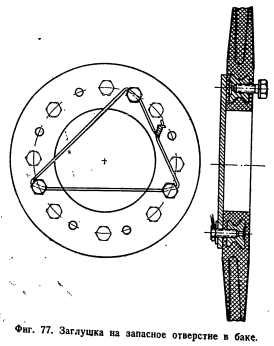
При работе внутри бака соблюдать чистоту и осторожность. Нельзя подпиливать детали внутри бака. Входить внутрь бака в грязной обуви и с гвоздями на каблуках и подошве. Нельзя пользоваться электролампой в негерметичной арматуре. Инструмент для работы в баке не должен иметь острых углов. Работу внутри бака необходимо производить в специальном комбинезоне и в мягких тапочках.

Если из старого бака пары керосина долго не удаляются продувкой, в бак можно входить, пользуясь обычной противогазовой маской, удлинив трубку ее любым шлангом достаточной длины и диаметра и выводя этот шланг за пределы бака. Такое приспособление значительно сократит время замены бака.

7. ЗАМЕНА КЕРОСИНОВОГО БАКА № 2

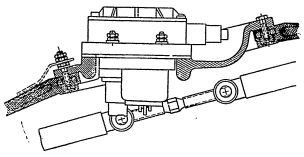
Для замены керосинового бака № 2 необходимо проделать следующее:

1. Слить топливо из баков.
2. Снять обтекатель антенны ПСБН и нижнюю панель фюзеляжа под баком № 2.
3. Снять крышки лючков против лазов керосиновых баков № 1, 2 и 3.
4. Снять крышки лазов в керосиновые баки № 1, 2 и 3.
5. Открыть заливные горловины баков № 2 и 3.
6. Продуть баки № 1, 2 и 3 воздухом для удаления паров керосина из баков.
7. На дно баков № 1, 2 и 3 положить мягкую подстилку.
8. Войти внутрь бака № 1 и снять хомуты дюритовых соединений бака № 1 с баком № 2.
9. Снять хомуты и рассоединить нижние соединения бака № 2 с баком № 3.
10. Войти в бак № 3 и снять хомуты дюритового соединения бака № 2 с баком № 3.
11. Отвернуть гайку и отсоединить трубку подвода нейтрального газа в бак № 2 (слева, вверху, на задней стенке), отвернуть болты крепления запасного фланца к контейнеру (фиг. 77).
12. Отсоединить трубу перекачки от штуцера на баке (фиг. 78) и отвернуть болты крепления фланца к контейнеру.
13. Отвернуть винты и освободить заливную горловину от крепления ее к контейнеру.
14. Снять дюрит со штуцера слива пролитого топлива из чашки горловины.

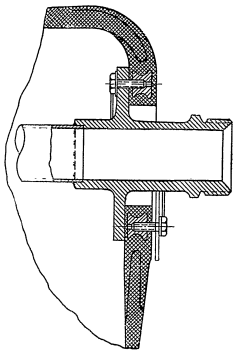


Фиг. 77. Заглушка на запасное отверстие в баке.

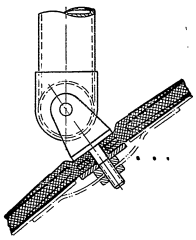
15. Снять насос ПН-45 с патрубком, освободить фланец патрубка от крепления его к контейнеру, отвернув болты.
16. Снять датчики керосиномера (фиг. 79).
17. Войти внутрь бака и снять трубку перекачки и трубку нейтрального газа, рассоединив соединения, показанные на фиг. 80, 81 и 82.
18. Снять хомуты дюритовых соединений бака № 2 с баками № 1 и 3.
19. Вынуть трубки дюритовых соединений.
20. Проверить, все ли соединения бака с контейнером сняты.



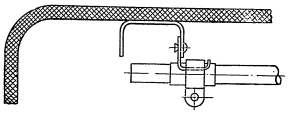
Фиг. 79. Установка верхнего датчика керосиномера в баке.



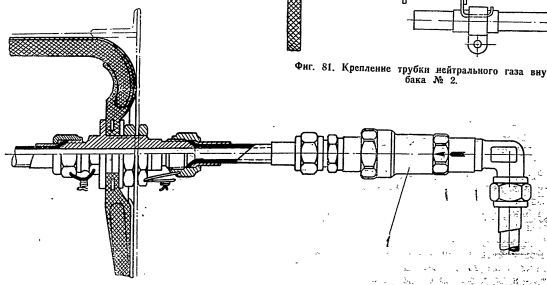
Фиг. 78. Штуцер трубы перекачки на баке № 2.



Фиг. 80. Крепление трубы перекачки к днищу бака № 2 (№ 4).



Фиг. 81. Крепление трубки нейтрального газа внутри бака № 2.



Фиг. 82. Штуцер трубки нейтрального газа на баке № 2.
1 — обратный клапан.

зи, закрыть пожарный кран, расконтрить болт *13* (фиг. 70) с шестигранной головкой в дне стакана фильтра *8*, отвинтить болт, снять стакан с фильтра и вынуть фильтрующий элемент *12*. Корпус фильтра заглушить заглушкой.

Промывку фильтрующего элемента производить в чистом бензине. Сначала прополаскивается в ванне с бензином наружная поверхность фильтрующего элемента, затем промывается с помощью шприца. В шприц набирать только чистый бензин. Из той же ванны, в которой прополаскивался фильтр, бензин брать нельзя. Струю бензина направлять изнутри. После промывки продуть фильтр сжатым воздухом. Эти операции повторить несколько раз до тех пор, пока фильтр не будет совершенно чистым.

При последней операции промывки и продувки особое внимание обращать на чистоту внутренней поверхности фильтрующего элемента, так как даже мельчайшие частицы, оставшиеся на поверхности фетра, могут привести к засорению форсунок при работе системы.

Во избежание повреждения фетра нельзя соскабливать с фильтрующего элемента налет грязи, нельзя применять щетки, тряпки, а также тереть его руками, так как при этом отрываются волоски, которые в дальнейшем могут попасть в форсунки. При промывке соблюдать осторожность, чтобы не повредить лакового покрытия на каждом торце фильтрующего элемента. После промывки просушить фильтрующий элемент теплым воздухом (не более 80°С).

Перед сборкой промыть стакан фильтра в бензине и убедиться в исправном состоянии резинового уплотнительного кольца 6 (см. фиг. 70). Распорная пружина фильтрующего элемента должна иметь длину 145 ± 2,5 мм.

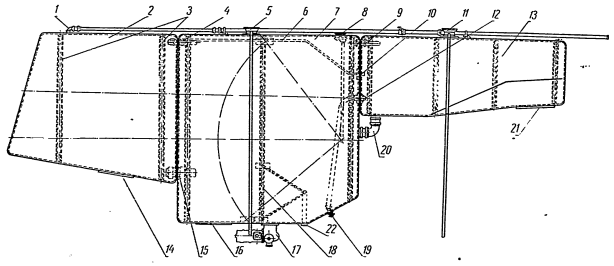
При постановке на место фильтрующего элемента в стакана совместить стопорный штифт 7 крышки фильтра с пазом стакана. Опорная шайба и верхняя уплотнительная прокладка должны быть центрированы относительно фильтрующего элемента. Затянуть центральный болт так, чтобы не сдвинуть верхнюю резиновую прокладку и законтрить его стопорной пластиной.

Перед запуском двигателя удалить воздух из топливной системы.

6. ЗАМЕНА КЕРОСИНОВОГО БАКА № 1

Для замены керосинового бака № 1 необходимо проделать следующее:

1. Слить топливо из передней группы баков (фиг. 72), предварительно подставив опору под хвостовую часть фюзеляжа.



Фиг. 72. Передняя группа баков.

1—штуцер дренажа; *2*—бак № 1; *3*—шпангоуты; *4*—верхняя соединительная трубка баков; *5*—заливная горловина; *6*—трубка нейтрального газа; *7*—бак № 2; *8*—датчик кербсиномера; *9*—соединительная трубка; *10*—штуцер нейтрального газа; *11*—заливная горловина; *12*—штуцер трубы перекачки; *13*—бак № 3; *14*—крышка лаза; *15*—нижняя соединительная трубка; *16*—крышка лаза; *17*—патрубок топливного насоса; *18*—шпангоут; *19*—крепление трубы перекачки к днищу бака; *20*—патрубок; *21*—крышка лаза; *22*—датчик керосиномера ТЭС-1057А.

2. Снять обтекатель антенны ПСБН и нижнюю панель фюзеляжа под баком № 2.

3. Снять оборудование против крышки люка под керосиновым баком № 1.

4. Снять крышки люков против лазов керосиновых баков № 1 и 2.

5. Снять крышки лазов в керосиновые баки № 1 и 2.

6. Продуть баки № 1 и 2 сжатым воздухом в течение 30 мин. для удаления паров керосина. При продувке нельзя допускать повышения давления в баке свыше 0,2 *кг/см²*.

7. На дно баков № 1 и 2 положить мягкую подстилку.

8. Войти внутрь бака № 2 и снять хомуты дюритовых соединений (входить в бак нужно в мягких тапочках; применяемый инструмент не должен иметь острых углов).

9. Разъединить дюритовое соединение дренажной трубки (фиг. 73). Для доступа к соединению снять радиоагрегат под обтекателем кабины летчика.

10. Войти внутрь бака № 1, снять хомуты верхнего и нижнего дюритовых соединений баков № 1 и 2.

11. Вынуть трубки дюритовых соединений.

12. Развязать шнуровку крепления шпангоутов внутри баков, развернуть шпангоуты бака вдоль оси фюзеляжа, развернуть тендеры и вынуть половинки шпангоутов из бака.

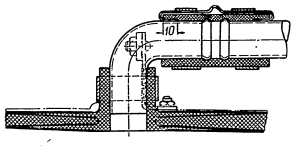
13. Проверить, все ли крепления бака к контейнеру рассоединены; выходя из бака, убрать подстилку и сложить бак на нижнем люке.

14. Снять крышку нижнего люка контейнера керосинового бака № 1.

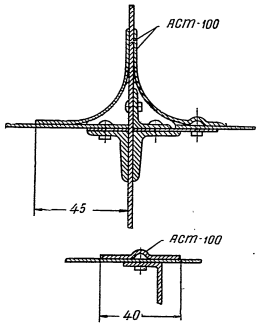
15. Вынуть бак № 1 из контейнера.

16. Вынуть новый бак из упаковочного ящика и положить его боком на ровный деревянный щит, обитый мягкой обивкой. Щит должен быть таких размеров, чтобы на нем свободно помещался бак и оставались свободные края со всех сторон.

17. Снять с бака крышку нижнего лаза и открыть все отверстия.



Фиг. 73. Штуцер дренажа.



Фиг. 74. Заделка углов и швов контейнера топливного бака.

18. Продуть бак воздухом.

19. Войти в бак, подложив мягкую подстилку, снять шпангоуты и вынуть их из бака.

20. Сложить бак и связать его ремнями так, чтобы он свободно мог пройти в контейнер через нижний люк.

21. Осмотреть контейнер внутри. Удалить грязь и посторонние предметы. Убедиться в исправности заделки заклепочных швов и углов контейнера. Если имеются нарушения заделки, то отремонтировать ее, руководствуясь фиг. 74.

22. Ввести бак в контейнер.

23. Поставить крышку нижнего люка контейнера.

24. Развязать и извлечь из контейнера все ремни, которыми был связан бак.

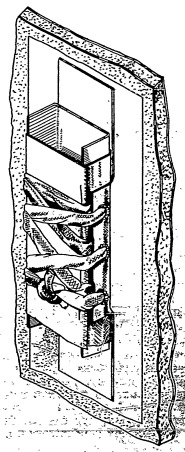
25. Расправить бак и войти внутрь его через нижний лаз, положив на дно мягкую подстилку.

26. Завести внутрь бака шпангоуты, вынутые из снятого бака, и соединить половинки их тендерами, при этом плоскость шпангоутов должна быть направлена вдоль оси фюзеляжа.

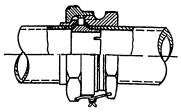
27. Развернуть шпангоуты перпендикулярно оси фюзеляжа, поставить каждый на свое место, прикрепить шнуровкой к стенкам бака (фиг. 75).

28. Вставить трубки в верхнее и нижнее дюритовые соединения бака № 1 с баком № 2. Длина трубок, входящих в бак № 1, должна быть 8 *мм*. Поставить и затянуть хомуты.

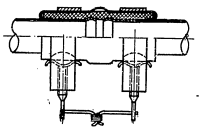
29. Соединить дренажную трубку с баком и поставить хомут.



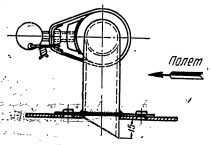
Фиг. 75. Крепление шпангоута к стенкам топливного бака.



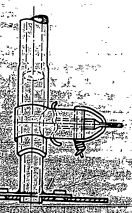
Фиг. 66. Типовое соединение трубопроводов топливной системы.



Фиг. 67. Типовое соединение трубок дренажа.



Фиг. 68. Вывод дренажа за борт.



Фиг. 69. Вывод сливной трубки за борт фюзеляжа.

прокладкам на обшивке фюзеляжа, так как иначе керосин при заливке может попасть на наружную поверхность бака, которая не керосиностойка.

5. При заливке системы топливом не допускать перезаливки баков. Крышки заливных горловин ставить без перекосов, убедившись в исправности прокладки; затяжку производить от руки, доотказа. Не применять плоскогубцев и ключей для затяжки крышек заливных горловин. В случае тугого вращения винта смазать резьбу авиационным маслом.

6. В предполетном осмотре герметичность системы проверять с включенными подкачивающими насосами. Для проверки герметичности магистрали перекачки включить перекачивающий насос на 5 сек. в обе стороны по два раза и тщательно осмотреть соединения.

7. За состоянием уплотнений приводов топливных насосов следить по течи из контрольных (сливных) трубок.

8. При появлении течи из-под крышек заливных горловин, а также в соединениях, имеющих резиновые прокладки, необходимо заменить прокладки. Прокладки брать из комплекта запасных частей, а при отсутствии их изготовлять по размерам старых только из резины 3826.

9. В зимнее время внимательно следить за чистотой дренажных и сливных трубок (фиг. 68, 69), выходящих под фюзеляж и на правый борт фюзеляжа. На концах трубок не должно быть инея, а внутри они должны быть чистыми.

10. Заправлять систему топливом через воронку с шелковым фильтром. Если керосинозаправщик имеет в своей сети комбинированный фильтр (фетр с шелковой тканью) и сетку в раздаточном пистолете, разрешается производить заправку непосредственно в баки самолета.

11. В зимнее время особенно тщательно следить за качеством топлива и проверять, нет ли в топливе воды. При низких температурах благодаря большой гигроскопичности керосина возможно выпадение влаги и обмерзание топливного фильтра. При обнаружении влаги топливо слить с самолета и заправить кондиционным.

4. УХОД ЗА МЯГКИМИ КЕРОСИНОВЫМИ БАКАМИ

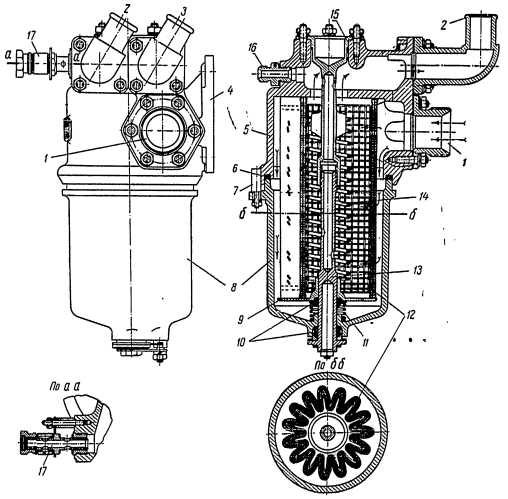
Повреждения мягких керосиновых баков как правило появляются в результате неправильного их хранения. Поэтому при хранении баков необходимо соблюдать следующие правила:

1. Хранить баки в ящиках, соответствующих размерам и форме баков, в расправленном состоянии. Арматурные отверстия и заливные горловины должны быть заглушены тканью или резиновыми колпачками.

2. Хранить баки в смятом состоянии разрешается не более суток. При хранении баков в смятом состоянии на перегибах стенок образуются пролежни и изломы.

3. Баки с пролежнями и изломами устанавливать на самолет не разрешается.

4. При очень низких температурах наружного воздуха прежде чем вынимать бак из ящика, необходимо его подогреть, подводя горячий воздух от



Фиг. 70. Топливный фильтр низкого давления.

МП-44 внутрь бака через заливную горловину. Температуру воздуха на выходе из подогревателя держать не выше 60° С с тем, чтобы на выходе из рукава температура воздуха была 35 — 40° и не могла повлиять на резину разрушающим образом.

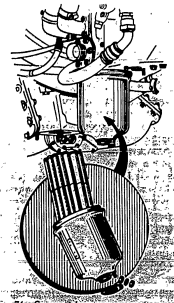
5. В помещениях, где хранятся мягкие баки, не должно быть растворителей, смазочных масел, щелочей и кислот.

6. Хранить баки под прямыми солнечными лучами запрещается.

7. От напревательных приборов баки помещать на расстоянии не менее 1,5 *м*.

5. ОЧИСТКА ТОПЛИВНОГО ФИЛЬТРА

Для обеспечения безотказной работы топливной системы предусмотрен фильтр с фетровым гофрированным элементом. Общий вид и разрез топливного фильтра приведены на фиг. 70. Через каждые 25 час. работы двигателя, а также во всех случаях ненормальной работы топливной системы, необходимо снимать фильтрующий элемент с двигателя (фиг. 71). Перед снятием фильтрующего элемента необходимо очистить фильтр снаружи от пыли и гря-



Фиг. 71. Снятие фильтрующего элемента.

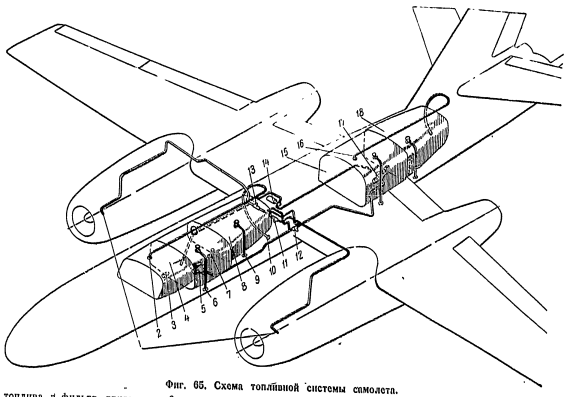
В связи с тем, что емкость групп баков неодинакова и что в полете может быть различная выработка горючего по группам, необходимо пользоваться перекачивающим насосом для перекачки топлива из одной группы в другую. Обратные клапаны, расположенные после каждого подкачивающего насоса, не дают возможности топливу перетекать обратно в бак через отказавший подкачивающий насос при открытом кране объединенного питания.

Во избежание повышения давления в трубопроводах топливной системы после остановки двигателя из-за нагревания топлива в обратных клапанах предусмотрены сверления диаметром 0,3 *мм*.

При выполнении полетов самолет не всегда заправляется полностью горючим. Для полета на небольшое расстояние целесообразно заправить самолет горючим не полностью и за этот счет взять бомбовую нагрузку. Ниже приводятся варианты загрузки самолета (табл. 1).

В полете, по мере выработки горючего, центровка самолета может изменяться. Для того, чтобы в полете центровка самолета находилась в пределах эксплуатационной, необходимо регулировать выработку горючего по группам, включая перекачивающий насос на перекачку в переднюю или заднюю группу. Ниже приведена таблица (табл. 2), которой необходимо руководствоваться при распределении топлива по группам по мере выработки его при полной зарядке самолета топливом и бомбовой нагрузке 1000 *кг*.

Табл. 2 следует пользоваться и при неполной заправке самолета топливом. Необходимо помнить, что заправку самолета топливом надо начинать с передней группы во избежание опускания самолета на хвост.



Фиг. 65. Схема топливной системы самолета.

1—вход топлива в фильтр двигателя; *2*—штуцер дренажа; *3*—дюритовое соединение; *4*—бак № 1; *5* подкачивающий насос; *6*—вывод сливной трубки за борт; *7*—соединение баков № 2 и 3; *8*—бак № 3; *9* - вывод сливной трубки за борт; *10*—вывод дренажа за борт; *11*—пожарный кран; *12*—кран объединенного питания; *13*—пожарный кран; *14*—перекачивающий электронасос; *15*—бак № 4; *16*—штуцер дренажа; *17*—подкачивающий насос; *18*—бак № 5.

Таблица 1

ВАРИАНТЫ ЗАГРУЗКИ САМОЛЕТА

№ по пор.	Бомбы		Горючее	
	Калибр	Вес в *кг*	Всего в *л*	По группам в *л*
1	ОФАБ-100 (12 шт.)	1200	7400	I гр. 4300 II гр. 3100
2	ФАБ-250-М46 (8 шт.)	2000	6470	I гр. 3830 II гр. 2640
3	ФАБ-500-М46 (2 шт.)	1000	7060	I гр. 4430 II гр. 3230
4	ФАБ-500-М46 (4 шт.)	2000	6470	I гр. 3890 II гр. 2640
5	ФАБ-1500-М46 (1 шт.)	1500	7060	I гр. 4130 II гр. 2930
6	ФАБ-3000-М46 (1 шт.)	3000	5360	I гр. 3280 II гр. 2080

Таблица 2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТОПЛИВА ПО ГРУППАМ

Горючее в *л*		
Всего на самолете	В I группе баков	Во II группе баков
8050	4650	3400
7660	4430	3230
7000	4100	2900
6000	3600	2400
5000	3100	1900
4500	2850	1650
4000	2600	1400
3000	2100	900
2000	1600	400
1200	1200	0

В обеих приведенных таблицах объемы горючего даны, исходя из среднего удельного веса керосина — 0,835. При ином удельном весе должен соответственно изменяться и объем заливаемого горючего. Полная емкость топливных баков (8050 *л*) может быть использована только при удельном весе керосина 0,8.

2. УХОД ЗА ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМОЙ ДВИГАТЕЛЯ

Для обеспечения безотказной работы топливной системы двигателя при эксплуатации ее необходимо выполнять следующее:

1. После длительной стоянки, а также во всех случаях, когда в систему мог попасть воздух, удалять его, как об этом сказано в гл. III второй части. Воздух, попавший в систему, вызывает сухое трение плунжеров насосов о стенки ротора и сильный износ их.

2. Нельзя останавливать двигатель закрытием пожарного крана, а также прокручивать двигатель стартером при закрытом пожарном кране, так как при этом плунжеры зависают в роторе и при вращении его ударяются в наклонную шайбу. Удары плунжеров о наклонную шайбу приводят к наклепу этих деталей. Внешне этот дефект обнаруживается появлением постороннего шума вследствие ударов плунжеров.

3. После каждого полета тщательно осматривать систему, обращая особое внимание на герметичность соединений и агрегатов, крепление агрегатов на двигателе. Следить за состоянием дюритовых шлангов. Проверку топливных шлангов высокого давления и проверку заделки наконечников шлангов на отсутствие топлива производить при работающих двигателях.

4. При осмотре **запрещается** подтягивать хомуты и гайки на соединениях, если это не вызывается необходимостью. **Запрещается** покачивать за нагнетающий шланг пускового насоса при проверке надежности крепления его, так как болты, крепящие насос к электромотору, очень легко деформируются.

5. В случае замены отдельных агрегатов топливной системы двигателя новые агрегаты необходимо расконсервировать согласно инструкциям, приведенным в формулярах заменяемых агрегатов.

Расконсервацию производить не ранее чем за 12 час. до установки на двигатель. Снятые агрегаты консервировать немедленно.

6. При наружной расконсервации новых агрегатов не снимать колпачки и заглушки на штуцерах. Снимать их разрешается только после установки агрегата на двигатель, перед соединением трубопроводов.

7. При замене агрегатов обратить особое внимание на создание герметичности во всех соединениях, так как система работает под большим давлением.

8. Перед установкой резиновых соединительных шлангов промыть их чистым керосином и продуть сжатым воздухом. Перед присоединением шлангов резьбовые соединения смазать чистым авиационным маслом МС.

9. **Запрещается** смазка соединений различными специальными смазками (например БУ, герметик и т. п.), так как кусочки этих смазок могут засорить форсунки.

10. Все резьбовые детали завертывать только ключами, соответствующими размерам деталей.

Ввиду того что часть штуцеров, ввернутых в корпусы агрегатов, не имеет специальных контровок, при отвертывании гаек и колпачков необходимо вторым ключом поддерживать штуцеры.

11. При установке нового топливного насоса соблюдать осторожность, особенно при сочленении его привода. Хвостовик насоса должен легко, без усилий и удара, входить во втулку привода.

12. Для замены гибких соединений применять масляные дюритовые шланги (ГОСТ 2299—43 или ТУ 1271А). Бензиновые дюритовые шланги не применять, так как они мало керосиностойки.

3. УХОД ЗА ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМОЙ САМОЛЕТА

1. После каждого полетного дня тщательно осмотреть все соединения и агрегаты топливной системы. Течь топлива и отпотевание соединений не допускаются.

2. Устранять течь подтягиванием гаек соединений трубопроводов, гаек штуцеров и хомутов разрешается только в том случае, если они ослабли.

3. При наличии течи, когда гайки и хомуты затянуты полностью, необходимо найти причину течи. Для этого разъединить соединение, проверить состояние деталей, резьбы, концов труб, дюритовых шлангов и т. п. Не допускается забитая или сорванная резьбы, вмятины и трещины на трубах, царапины и забоины на жиклерных и повреждения дюритов и прокладок. Типовое соединение труб топливной системы приведено на фиг. 66, а дренажной системы на фиг. 67.

4. Следить за тем, чтобы заливные горловины плотно прилегали к керосиностойким резиновым

6. Нажать кнопку запуска и открыть стоп-кран. Такая операция называется ложным запуском. Ложный запуск повторять два-три раза, до тех пор, пока из дренажного клапана камер сгорания не начнет выливаться керосин без консервационной смазки.

7. Закрыть стоп-кран и снова нажать кнопку запуска. Такая операция называется продувкой и производится для удаления топлива из двигателя.

При ложных запусках и продувке соблюдать режим эксплуатации стартера, данный в инструкции по электроспецоборудованию.

8. При всех прокрутках во время уменьшения числа оборотов до полной остановки двигателя прислушиваться, нет ли в двигателе посторонних шумов.

9. Проверить количество масла в коробке маслонасосов и в коробке привода самолетных агрегатов. Если необходимо — долить масло до требуемого уровня по масломеру.

После выполнения указанных выше операций можно запускать двигатель. В целях пожарной безопасности нельзя запускать двигатель на той же площадке, где производилась расконсервация его.

7. ЗАМЕНА КОРОБКИ ПРИВОДА САМОЛЕТНЫХ АГРЕГАТОВ

На самолете Ил-28 двигатель ВК-1 работает совместно с коробкой привода самолетных агрегатов типа А. При неисправностях или после выработки коробкой ресурса ее следует заменить независимо от двигателя. Для замены коробки проделать следующее:

1. Обмыть новую коробку чистым бензином для удаления консервирующей смазки и насухо протереть ее чистой салфеткой.

2. Отвернуть 22 гайки, снять шайбы и осторожно снять старую коробку с двигателя.

Примечание. Если устанавливается старая коробка на новый двигатель, перед снятием крышки *1* (фиг. 63) с нового двигателя снять фланец *2*, сетку *3* и стакан суфлера *4*; расконтрить и отвернуть гайку *5* и снять с хвостовика ведущей шестерни муфту суфлера *7* и регулировочные шайбы *8*.

3. С внутренней стороны снятой крышки (или коробки) отвернуть четыре гайки крепления стакана *9* обоймы роликоподшипника *10*.

4. Осторожно снять стакан с обоймой роликоподшипника.

5. Поставить стакан с обоймой роликоподшипника в прилив на задней стенке новой коробки приводов самолетных агрегатов, навернуть гайки и законтрить их.

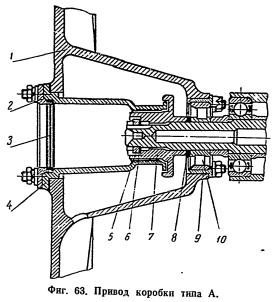
6. Перемонтировать со старого двигателя на новый распорную втулку, установленную вместо муфты суфлера *7*. На старый двигатель смонтировать регулировочную шайбу *8*, муфту суфлера *7*, гайку *5*, стакан суфлера *4*, сетку *3*, фланец суфлера *2* и крышку *1*, снятые с нового двигателя.

7. Проверить посадку шпилек в картере двигателя. Если шпилька качается, необходимо вывернуть ее и проверить состояние резьбы.

8. Проверить наличие и посадку всех четырех фиксирующих штифтов в картере двигателя.

9. Заменить прокладку, если она имеет повреждения.

10. Вставить передаточный валик (рессору) в вал коробки привода самолетных агрегатов.



Фиг. 63. Привод коробки типа А.

1—крышка коробки; *2*—фланец суфлера; *3*—сетка суфлера; *4*—стакан суфлера; *5*—гайка; *6*—контровочная шайба; *7*—муфта суфлера; *8*—регулирующая шайба; *9*—стакан подшипника; *10*—роликовый подшипник.

11. Осторожно поставить коробку привода самолетных агрегатов на двигатель. Для совпадения шлицев передаточного валика и шестерни привода необходимо немного повернуть двигатель специальным ключом, вставив его во втулку на верхней части коробки передач.

12. Поставить простые, затем пружинные шайбы и навернуть гайки на все 22 шпильки. Гайки подтягивать постепенно и крест на крест.

13. Законсервировать снятую коробку (или крышку).

14. Переставить суфлер со старой коробки на новую, а заглушку с новой на старую.

8. ЗАМЕНА КОЖУХА ТЕПЛООТБОРНИКА

При замене двигателя в эксплуатации может возникнуть необходимость в замене кожуха теплоотборника высотной системы на реактивной трубе двигателя. Если при замене двигателя видно, что кожух на новом двигателе вдвое уже, чем на заменяемом, необходимо заменить кожух. Для этого проделать следующее:

1. Снять три хомута крепления кожуха.

2. Снять узкий кожух теплоотборника и кожух передней секции теплоизоляции.

3. Осторожно снять теплоизолирующую фольгу.

4. Удалить спирали, поддерживающие фольгу, осторожно отогнуть концы их.

5. Очистить реактивную трубу от остатков фольги.

6. Снять широкий кожух с реактивной трубы заменяемого двигателя.

7. Установить широкий кожух на новый двигатель. При установке кожуха хомуты сильно не затягивать, так как при нагреве реактивной трубы хомуты могут порваться.

8. Установить на снятый двигатель фольгу, спирали, кожух и хомуты, снятые со старого двигателя, и отметить это в формуляре.

ГЛАВА IV

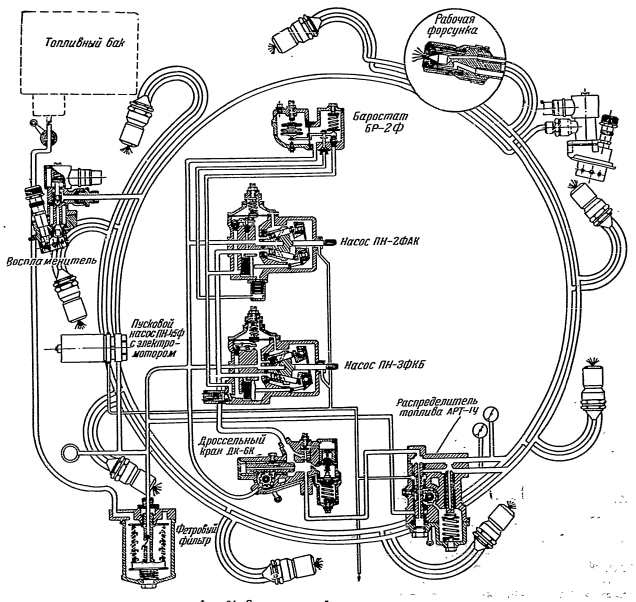
УХОД ЗА ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМОЙ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Топливная система состоит из двух частей: топливной системы двигателя и топливной системы самолета. Схема топливной системы двигателя представлена на фиг. 64. Эта часть топливной системы является неотъемлемой частью двигателя, и все агрегаты ее являются агрегатами двигателя. Замена и регулирование агрегатов двигателя, входящих в топливную систему его, рассмотрены в гл. II второй части.

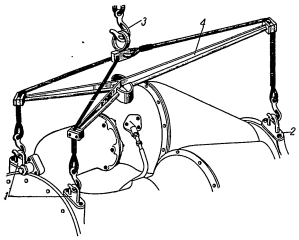
Топливная система самолета представлена на схеме (фиг. 65). Горючее размещается в пяти мягких резиновых баках, которые расположены в виде двух групп. В состав первой (или передней) группы входят три бака, а в состав задней—два бака. Подкачивающими насосами ПН-45 топливо подается из первой группы к правому двигателю, а из задней — к левому. Кран объединенного питания позволяет производить питание обоих двигателей из одной группы баков.

Перекачивающий насос БПК-4—коловратного типа, дает возможность перекачивать топливо из одной группы в другую и обратно.

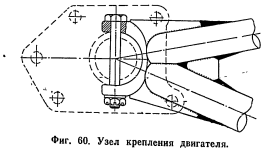


Фиг. 64. Схема топливной системы двигателя.

Если по каким-либо причинам не были заменены боковые цапфы двигателя, а на новом двигателе в цапфах нет сверления, необходимо их просверлить. Для этого двигатель заводят на место и соединяют нижний узел крепления двигателя. Затем необходимо вкатить в гондолу удлинительную трубу и просмотреть, хорошо ли она стыкуется с реактивной



Фиг. 59. Травёрса для подъема двигателя.
1—передние рымы двигателя; 2—задний рым; 3—крюк крана; 4—траверса.



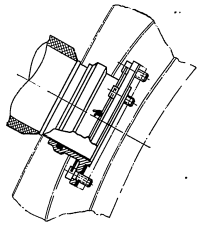
Фиг. 60. Узел крепления двигателя.

трубой двигателя. При необходимости сместить двигатель так, чтобы была соосность реактивной трубы с удлинительной. Проверить расположение боковых цапф двигателя в узлах рамы (фиг. 60). Если отверстия в узлах рамы не имеют заметного смещения от центров цапф двигателя, необходимо кернером отметить центры отверстий. После этого отвести двигатель немного вперед, просверлить и развернуть отверстия в цапфах двигателя.

4. МОНТАЖ ДВИГАТЕЛЯ НА САМОЛЕТЕ

После установки двигателя на раме закрепить узлы крепления, надежно законтрить их и отвести подъемный кран. Далее произвести следующие работы:

1. Поставить на место удлинительную трубу.
2. Поставить термопары в гнезда реактивной трубы.
3. Соединить патрубок выхода воздуха, охлаждающий турбину, со штуцером на корпусе кожуха.
4. Присоединить сливные (дренажные) трубки:
а) к датчику манометра масла;
б) к заливной горловине маслосборника;
в) к стоп-крану;
г) к сигнализатору давления;
д) к датчику манометра топлива на 10 *кг/см*².
5. Соединить гибкие шланги с датчиками манометров топлива на 10 и 100 *кг/см*² и с вспомогательной магистралью форсунок.
6. Присоединить тяги к рычагам дроссельного крана и стоп-крана. (Регулирование см. в гл. VIII второй части).
7. Поставить трубку противообледенительного устройства, присоединив ее к коллектору на двигателе и штуцеру на шпангоуте № 1 гондолы.



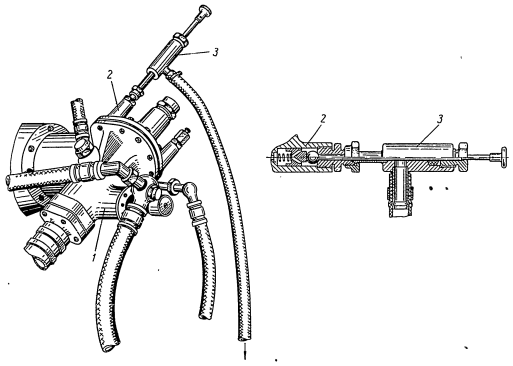
Фиг. 61. Установка штуцера трубы высотной системы на кожухе теплообменника.

8. Поставить трубки высотной системы, присоединив их к патрубку компрессора двигателя, к штуцеру на шпангоуте № 1 гондолы и к кожуху теплообменника (фиг. 61). Поставить кронштейны промежуточного крепления.
9. Присоединить трубку к пожарному коллектору.
10. Поставить на место электропроводку и трубки вместе с левой половиной дефлектора.
11. Закрепить дефлектор на двигателе.
12. Присоединить концы электропроводки к соответствующим местам на двигателе.
13. Поставить гидронасос (на левом двигателе) или присоединить трубки к вакуум-насосу (на правом двигателе).
14. Присоединить трубку к воздушному компрессору.
15. Присоединить гибкий шланг керосинопровода к топливному фильтру.
16. Проверить, все ли провода и трубки присоединены к двигателю.
17. Проверить правильность всех мест контровки соединений.
18. Тщательно осмотреть внешнюю поверхность двигателя и удалить все посторонние предметы с двигателя. Особое внимание обращать на кусочки контровой проволоки и шплинты, которые легко могут проскочить сквозь сетку воздухозаборников и повредить крыльчатку компрессора.

После этого необходимо удалить воздух из топливной системы, сняв предварительно чехлы с воздухозаборников.

5. УДАЛЕНИЕ ВОЗДУХА ИЗ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

Воздух в систему, а следовательно, и в топливные насосы попадает при сливе горючего, рассоединении трубопроводов, а также при длительной стоянке. Для удаления воздуха на каждом топливном насосе высокого давления предусмотрено по два клапана (фиг. 62).



Фиг. 62. Удаление воздуха из топливной системы.
1—топливный насос; 2—штуцер для удаления воздуха; 3—приспособление для удаления воздуха.

Воздух удалять следующим образом:

1. Навернуть специальные приспособления на верхние клапаны верхнего и нижнего топливных насосов.
2. Включить аэродромный аккумулятор в розетку на борту фюзеляжа.
3. Выключатель с надписью «Аккумулятор» в кабине штурмана поставить вверх.
4. Убедиться, что выключатель «Аварийное выключение аккумуляторов» на левом пульте летчика поставлен вверх.
5. На правом электрощитке в кабине летчика перевести вверх АЗС, «Пожарный кран» и «Помпы подкач.».
6. Открыть пожарный кран выключателем на приборной доске летчика.
7. «Выключатель запуска» перевести вперед; при этом загораются лампочки сигнализации давления топлива, расположенные на правой стороне приборной доски летчика.
8. Включить реостат подкачивающего насоса.
9. После того как погаснет лампочка сигнализации на приборной доске, нажать на плунжер приспособления, укрепленного на топливном насосе (безразлично которого сначала, верхнего или нижнего). Плунжер отпускать только после того, как керосин станет вытекать из топливных насосов ровной прозрачной струйкой.
10. Снять приспособления с насосов, поставить заглушки и законтрить их проволокой.
11. Выключить все электроагрегаты.

6. РАСКОНСЕРВАЦИЯ ПЕРЕД ПЕРВЫМ ЗАПУСКОМ

После постановки двигателя на самолет и удаления воздуха из топливной системы произвести внутреннюю расконсервацию его. Для этого проделать следующее:

1. Если перед постановкой двигателя на самолет не были выполнены работы по пп. 2, 3, 4, 5 разд. 2 «Распаковка, внешняя расконсервация и подготовка нового двигателя к постановке на самолет», выполнить эти работы.
2. Залить в маслосборник двигателя трансформаторное масло.
3. Залить масло в коробку привода самолетных агрегатов.
4. Поставить под двигатель и реактивное сопло глубокие противни для стекания керосина.
5. Произвести подготовку к запуску так же, как указано в первой части гл. I разд. 3, но не включая выключатель «Помпы запуска», который должен остаться в заднем положении.

2. Закрыть пожарный кран и отсоединить гибкий шланг керосинопровода от фильтра двигателя. Если после внутренней консервации шланг был отсоединен, необходимо только заглушить отверстия на фильтре и в шланге, обвязав штуцеры миткалем, промасленной бумагой и тому подобными материалами или заглушить деревянными пробками.

3. Отсоединить трубку от воздушного компрессора (агрегат 280Б), заглушить трубку и штуцер и отсоединить кронштейн крепления ее к двигателю.

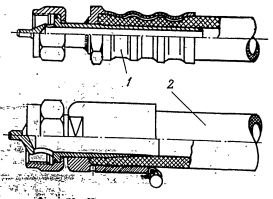
4. На правом двигателе отсоединить трубки вакуум-насоса от штуцеров на шпангоуте № 1 гондолы и от гибких шлангов вакуум-насоса. Заглушить отверстия рассоединенных трубок и штуцеров. Отсоединить кронштейн крепления трубок на патрубке № 1 компрессора двигателя. Серьгу подвески двигателя поставить на место.

На левом двигателе отсоединить гидронасос от коробки привода самолетных агрегатов и отсоединить кронштейны крепления трубок к двигателю. Заглушить отверстие привода насоса на коробке агрегатов, а валик и фланец насоса обвязать миткалем.

Примечание. Можно не отсоединять гидронасос от коробки привода самолетных агрегатов, а рассоединить гидрошланги со штуцерами на шпангоуте № 1 гондолы двигателя. Наконечники шлангов (фиг. 56) при отсоединении освобождают запорные клапаны штуцеров (фиг. 57), и масло из гидросистемы не вытекает.

5. Отсоединить электропроводку от электростартера, генератора и кнопочного выключателя на рычаге дроссельного крана. Разъединить электроразъем проводки, укрепленный на патрубке № 3 компрессора двигателя, и разъединить хомут крепления проводки на коробке приводов. Отсоединить хомуты крепления электропроводки к подкосам рамы двигателя.

6. Отвернуть гайки крепления левой половины дефлектора к двигателю и вывернуть винты, соединяющие обе половинки дефлектора (в верхней части).



Фиг. 56. Наконечники гидрошлангов.
1 — шланг гидравлический высокого давления;
2 — шланг гидравлический низкого давления.

7. Отвести кверху и назад электропроводку и трубки вместе с левой половиной дефлектора и положить их на крыло, подложив старый чехол или любой другой материал для предохранения лаковой пленки на поверхности крыла.

8. Установить на узлы подвески двигателя подъемную траверсу и выбрать слабину троса краном грузоподъемностью не менее 1,5 *т*.

9. Отсоединить трубки пожарной системы от коллектора на турбине двигателя.

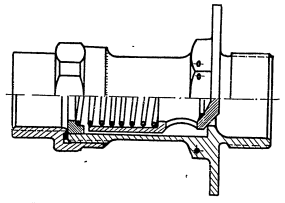
10. Отсоединить трубку высотной системы от патрубка № 9 компрессора двигателя и от шпангоута № 1 гондолы. Снять кронштейн крепления ее к патрубку № 8 двигателя (или к патрубку № 2 на правом двигателе). Снять трубку и заглушить отверстия.

11. Отсоединить трубку противообледенительного устройства от коллектора на двигателе и от шпангоута № 1 гондолы.

12. Отсоединить тяги от рычагов дроссельного крана и стоп-крана.

13. Отсоединить гибкие шланги от датчиков манометров давления керосина на 10 и 100 *кг/см²* и от вспомогательной магистрали форсунок. Заглушить отверстия рассоединенных штуцеров и шлангов.

14. Отсоединить дренажные (сливные) трубки:
а) от датчика манометра масла;
б) от заливной масляной горловины;
в) от стоп-крана;
г) от сигнализатора давления топлива СД-3;
д) от датчика манометра топлива на 10 *кг/см²*.



Фиг. 57. Разъемный клапан гидросистемы.

15. Отсоединить патрубок выхода воздуха, охлаждающего турбину двигателя, разъединив хомут.

16. Отсоединить термопары от реактивной трубы двигателя (подход через боковые лючки и через лючки в верхней перегородке колодца шасси).

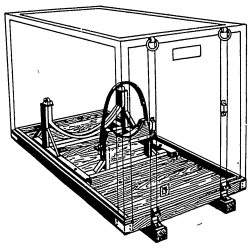
17. Снять удлинительную трубу.

18. Отсоединить узлы крепления двигателя к раме. При отсоединении нижнего раскоса рамы от двигателя надо подставить под него подставку для того, чтобы он не опускался более чем на 2 — 3 *см*, во избежание разрушения узлов и роликов тросовой проводки управления двигателем. Боковые узлы рассоединять, выбивая болты.

19. Слегка приподнимая двигатель краном, вывести его вперед.

2. РАСПАКОВКА, ВНЕШНЯЯ РАСКОНСЕРВАЦИЯ И ПОДГОТОВКА НОВОГО ДВИГАТЕЛЯ К ПОСТАНОВКЕ НА САМОЛЕТ

В эксплуатацию двигатель поступает упакованным в деревянном ящике (фиг. 58). Для распаковки необходимо отвернуть четыре гайки болтов, соединяющих крышку с основанием, и снять крышку ящика. После вскрытия ящика освободить двигатель от виниловой пленки, срезав ножницами верхние швы. Произвести тщательный наружный осмотр, проверить наличие документов, агрегатов и запасных частей. При наличии дефектов двигателя, упаковки или некомплектности составить рекламационный акт.



Фиг. 58. Ящик для перевозки двигателя.

Произвести внешнюю расконсервацию двигателя, для чего проделать следующее:

1. Все наружные части двигателя, покрытые консервационной смазкой, обмыть бензином Б-70.

2. В течение 3 — 5 мин. проворачивать от руки ротор двигателя, вставив специальный ключ в валик привода коробки самолетных агрегатов.

3. Вывернуть пробку в нижней части коробки маслонасосов и слить скопившееся масло, после чего вместо пробки поставить краник.

4. Снять и промыть в чистом бензине три масляных фильтра. После промывки фильтры поставить на свои места.

5. Снять и промыть в чистом бензине топливный фетровый фильтр. При промывке пользоваться тряпкой или щеткой запрещается. После промывки фильтр поставить на место.

6. Осмотреть все агрегаты и соединения и проверить правильность постановки и надежность их крепления. При проверке крепления пускового насоса нельзя покачивать его за штуцер нагнетающего шланга, так как можно деформировать болты крепления насоса к электромотору.

7. Снять чехлы с воздухозаборников двигателя и осмотреть через сетки направляющий аппарат и лопатки колеса компрессора. После осмотра воздухозаборники двигателя закрыть чехлами.

8. Снять заглушку реактивной трубы, снять мешочки с силикагелем, осмотреть турбину и сопловый аппарат. Силикагель подвешивается внутри выхлопной трубы для поглощения влаги.

Если двигатель после расконсервации не будет запускаться в течение более 2 дней, пп. 2, 3, 4, 5 выполнять перед запуском двигателя.

На новый двигатель, если он укомплектован в истребительном варианте, перед постановкой на самолет установить:

1. Коробку привода самолетных агрегатов типа А; коробка заменяется независимо от двигателя.

2. Уширенный кожух теплоотборника. Уширенный кожух снять со старого двигателя, а снятый с нового поставить на старый и отметить это в формуляре. Если новый двигатель имеет такой же широкий кожух, как и старый, замену производить не нужно.

3. Опорное кольцо удлинительной трубы. Кольцо снять с реактивной трубы старого двигателя.

4. Коллектор противообледенительного устройства, сняв его со старого двигателя. Если при перестановке коллектора один из патрубков соскочит с отростка коллектора, необходимо снять теплоизоляцию, отвернуть гайку сальника, надеть патрубок на отросток коллектора, подмотать сальник и затянуть его гайкой.

Снимать и ставить теплоизоляцию коллектора прямо на двигателе запрещается, так как стеклянная вата может попасть в двигатель.

5. Снять со старого двигателя и установить на новый: генератор, воздушный компрессор, вакуум-насос (на левом двигателе), датчик тахометра, датчик температуры масла, датчик СД-3, правую половину дефлектора, датчик давления масла, датчик давления топлива ЭДМУ-10, датчик давления топлива ЭМИ-3р.

При перестановке дефлектора не нужно отвертывать совсем гайку со шпильки на компрессоре под пусковым насосом, так как кронштейн дефлектора имеет прорезь. Для прохода шланга через дефлектор необходимо отсоединить его от нагнетающего штуцера пускового насоса. При этом надо соблюдать осторожность, чтобы не деформировать болтов крепления насоса к электромотору.

При перестановке датчиков давления топлива необходимо сличить кронштейны крепления их на двигателе. Если на новом двигателе кронштейны иной конструкции чем на старом, то переставить их.

6. Смонтировать систему отсоса воздуха, охлаждающего генератор, сняв ее со старого двигателя.

7. Боковые цапфы двигателя переставить со старого на новый и с нового на старый.

8. Снять заглушку с барометрического регулятора и поставить ее на старый двигатель.

Внимательно осмотреть двигатель и проверить, все ли агрегаты и заглушки, подлежащие перестановке, переставлены на новый двигатель.

3. УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ НА САМОЛЕТ

Подготовленный двигатель подвешивается подъемным краном грузоподъемностью не менее 1,5 *т*, с помощью приспособления, изображенного на фиг. 59. Затем двигатель подводится краном к самолету и устанавливается боковыми узлами на раму. После закрепления боковых узлов стыкуется нижний узел.

При отсутствии крана можно поднимать двигатель талью, укрепив ее на треноге. В этом случае необходимо самолет подкатывать к двигателю. В том и другом случае соблюдать осторожность при заходе двигателя в гондолу, чтобы не помять теплоизолирующего капота реактивной трубы или каких либо других агрегатов.

Ограничитель оборотов насоса ПН-3ФКБ регулируется на 11700 ± 20 об/мин. Ограничитель оборотов насоса ПН-2ФАК регулируется на 11540—11600 об/мин.

Примечание. В условиях эксплуатации вследствие изменения температурных условий и удельного веса топлива отрегулированное максимальное число оборотов может измениться. Если число оборотов при этом не выходит из пределов 11500—11600, регулирование оборотов не производится. Если они выходят из указанных норм, а также при замене насосов, число оборотов должно быть отрегулировано на 11540—11600 об/мин.

б) Регулирование ограничителя оборотов насоса ПН-2ФАК для обеспечения заданного числа оборотов при подъеме на высоту

При подъеме на высоту ограничитель оборотов насоса ПН-2ФАК должен обеспечивать сохранение максимального числа оборотов двигателя в пределах ± 100 об/мин от замеренных в земных условиях, но не более 11600 и не менее 11460 об/мин. Если изменение максимального числа оборотов двигателя при подъеме на высоту превышает установленную норму ± 100 об/мин, характеристика срабатывания ограничителя оборотов насоса ПН-2ФАК по высоте должна быть соответственно изменена путем изменения эксцентрика компенсирующего устройства.

Примечание. Если изменение максимального числа оборотов двигателя при подъеме на высоту не превышает ±100 об/мин, но число оборотов двигателя выходит за пределы 11500—11620 об/мин, полет следует продолжать, поддерживая число оборотов путем прикрытия дроссельного крана или устанавливая несколько более низкое число оборотов чем 11460 об/мин. После полета произвести корректировку максимальных оборотов на земле с таким расчетом, чтобы число оборотов на высоте было бы в пределах 11620—11460 об/мин.

Изменение высотной характеристики оборотов производят при помощи винта высотной компенсации, расположенного над крышкой сервопоршня насоса в порядке, указанном ниже. При поворачивании винта по часовой стрелке число оборотов при подъеме на высоту уменьшается, при поворачивании в обратную сторону — увеличивается. Поэтому:

а) если раскрутка максимальных оборотов превышает 100 об/мин, винт следует поворачивать по часовой стрелке;

б) если падение максимального числа оборотов превышает 100 об/мин, винт должен быть повернут против часовой стрелки.

Изменение положения эксцентрика при повороте винта в ту или другую сторону на 1 оборот изменяет прирост (или падение) максимального числа оборотов двигателя на предельной высоте в среднем на 5—10 об/мин.

Регулирование винтом допускается в пределах ±8 оборотов от положения эксцентрика «Нейтрально». В формуляре агрегата отмечается произведенное регулирование эксцентрика при выпуске агрегата с завода-изготовителя.

Поэтому, например, если в формуляре указано «Винт высотной компенсации повернут от нейтрального положения на 4 оборота против часовой стрелки», регулирование допускается в пределах 4 оборотов при вращении винта против часовой стрелки и 12 оборотов при вращении по часовой стрелке.

Регулирование производится на неработающем двигателе в следующем порядке:

а) снять контровку винта и его зажимной гайки;

б) отвернуть на 1/4 — 1/2 оборота зажимную гайку;

в) удерживая гайку от проворачивания, повернуть винт в желаемую сторону;

Примечание. При проворачивании винта необходимо слегка прижимать его в сторону гайки.

г) удерживая винт от проворачивания, затянуть гайку;

д) запустив двигатель, проверить максимальные обороты.

Если они изменились против замеренных перед регулировкой, отрегулировать число оборотов до первоначальной величины (при помощи винта на крышке ограничителя);

Примечания. 1. Проверять максимальное число оборотов после регулирования эксцентрика рекомендуется после повторного выхода на максимальный режим.

2. Перед проверкой максимального числа оборотов обязательно удалять воздух из системы.

е) законтрить винты и зажимные гайки, поставить пломбу на винт и гайку высотной компенсации;

ж) в формуляре агрегата указать, на сколько оборотов и в какую сторону повернуть винт.

Примечание. Регулирование винтом высотной компенсации допускается только в случаях, если изменение максимального числа оборотов двигателя с подъемом на высоту выходит из пределов ±100 об/мин.

в) Регулирование дроссельного крана ДК-6К на двигателе

Дроссельный кран ДК-6К на двигателе регулируют в соответствии с разд. 8 настоящей главы.

Клапан минимального давления регулируют на заводе-изготовителе.

В эксплуатации клапан можно регулировать по согласованию с представителями завода-изготовителя. При вывертывании винта на крышке клапана минимальное давление, поддерживаемое им на высоте, уменьшается, при ввертывании увеличивается.

г) Регулирование распределителя и автомата приемистости на двигателе

Распределитель на двигателе регулируют в соответствии с разд. 9 настоящей главы. Нормальный разгон двигателя при переводе дроссельного крана за 1—3 сек. от упора «Малый газ» до упора «Полный газ» регулируется автоматом приемистости следующим образом:

1. Разгон двигателя от числа оборотов холостого хода до 6000 об/мин регулируется винтом регулирования затяжки пружины клапана АРТ. Если двигатель в этом диапазоне оборотов набирает обороты чрезмерно медленно, винт регулирования АРТ отвертывают, если двигатель в указанном диапазоне набирает обороты с сильным выбросом пламени (при числе оборотов порядке 3000—4000 об/мин), винт регулирования АРТ завертывается.

2. Разгон двигателя в диапазоне от 6000 об/мин до максимальных оборотов регулируется жиклером *51* (стравливание воздуха из мембранной камеры). При медленном разгоне двигателя от 6000 об/мин до максимальных оборотов жиклер заменяют жиклером меньшего диаметра.

При чрезмерно быстром разгоне двигателя с забросом температуры газов выше нормы жиклер заменяют жиклером большего диаметра.

3. Заброс температуры или медленный набор оборотов в диапазоне от 10500 об/мин до максимальных регулируется винтом пружины взлетной иглы *52* (см. фиг. 54): при медленном выходе двигателя на максимальное число оборотов винт отвертывается, при выходе двигателя с забросом температуры выше нормы винт завертывается.

При разгоне двигателя допускается кратковременный заброс максимальных оборотов на величину 250 об/мин.

Примечания. 1. Автомат приемистости регулируется представителями завода-изготовителя.

2. Во избежание нарушения регулировки автомата приемистости допускаются следующие пределы регулирования отдельных элементов:

а) винтом пружины взлетной иглы в пределах ± 3 оборота;

б) изменением диаметра жиклера стравливания воздуха ±0,2 *мм* от исходного, ранее установленного, жиклера;

в) винтом регулировки АРТ в пределах ±1/2 оборота.

ГЛАВА III

ЗАМЕНА ДВИГАТЕЛЯ НА САМОЛЕТЕ

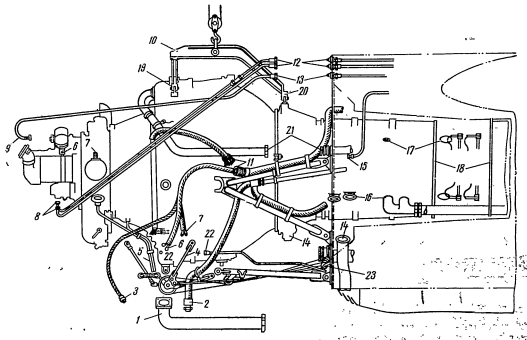
1. СНЯТИЕ ДВИГАТЕЛЯ С САМОЛЕТА

Перед снятием двигателя с самолета необходимо произвести внутреннюю консервацию. Внешняя консервация производится после того, как двигатель будет снят с самолета и установлен на специальную пирамиду.

Консервация не производится в тех случаях, когда двигатель аварийный и не подлежит ремонту или когда заранее известно, что не позже чем через 7 дней он будет разобран для ремонта. В случае аварии двигателя, если он подлежит ремонту, но вал двигателя не вращается, внутренняя консервация производится с помощью шприца, а внешняя обычным порядком. После консервации надеть чехлы на сетки воздухозаборника компрессора.

Для снятия двигателя необходимо выполнить следующее (фиг. 55):

1. Снять передний и средний капоты двигателя.



Фиг. 55. Схема разъемов силовой установки.

1—труба противообледенителя; *2*—топливный шланг; *3*—штепсельный разъем посадочной фары; *4*—тяга крепления колонки управления двигателем; *5*—сливные трубки от распределителя и заливной горловины маслосборника; *6*—электроразъем у генератора; *7*—электроразъем у стартера; *8*—разъемы трубок у вакуум-насоса; *9*—разъем у компрессора; *10*—рама для снятия двигателя; *11*—основной электроразъем двигателя; *12*—разъем трубок от вакуум-насоса на шпангоуте № 1; *13*—разъем трубки от компрессора на шпангоуте № 1; *14*—разъем патрубка выхода охлаждающего воздуха; *15*—трубопровод к противопожарному кольцу; *16*—трубка подогревателя от реактивной трубы двигателя; *17*—термопара; *18*—стык удлинительной трубы; *19*—передние узлы подъема двигателя; *20*—задний узел подъема двигателя; *21*—трубопровод наддува кабины; *22*—разъем трубки от датчика сигнализатора давления; *23*—сигнализатор давления топлива.

9. Проверить запальное устройство на искру; искра должна проскакивать на обоих боковых электродах.

10. Отвернуть штуцер *3*, вынуть и осмотреть фильтр *5*, промыть его в бензине, продуть воздухом и поставить на место. Завернуть штуцер *3*.

11. Проверить распыл форсунки следующим путем:

а) присоединить топливный шланг и электроразъем соленоида;

б) замкнуть провод высокого напряжения на массу;

в) включить все выключатели на запуск двигателя;

г) переключить переключатель в положение «Воздух» на 5 — 10 сек. и проверить распыл, направив струю форсунки в ведро.

Распыл топлива должен иметь ровную коническую форму.

12. При неудовлетворительном распыле снять распылитель *4* с форсунки, отмочить его в керосине и прочистить каналы, а затем промыть распылитель в бензине и обдуть сжатым воздухом. Собрать пусковую форсунку и снова проверить на распыл. Если после тщательной прочистки каналов распылителя распыл не улучшится, заменить распылитель.

13. Собрать пусковые форсунки с корпусом и установить запальные устройства на двигатель.

12. МОДИФИЦИРОВАННАЯ ТОПЛИВНАЯ АППАРАТУРА АДТ-45М

Установленная на двигателях ВК-1 модифицированная топливная аппаратура устраняет:

1. Раскрутку максимальных оборотов двигателя выше допустимых пределов при подъеме на высоту.

2. Неустойчивую работу двигателя на режиме малого газа в высотных условиях.

3. Необходимость в медленном переводе сектора газа при разгоне двигателя во избежание неустойчивой работы двигателя («помпаж») и остановки двигателя.

Изменения и дополнительные устройства внесены в следующие агрегаты топливной системы двигателя (фиг. 54).

По плунжерным насосам

Ограничитель максимальных оборотов верхнего насоса ПН-2ФАК имеет специальное компенсирующее устройство для устранения раскрутки максимальных оборотов двигателя при подъеме на высоту. При наличии компенсирующего устройства клапан ограничителя уже не является одновременно клапаном предельного давления, как на насосе ПН-2ФА. Поэтому соленоидный клапан перенесен на нижний насос ПН-3ФКБ, который имеет клапан предельного давления прежней конструкции.

Конструкция клапана ограничителя оборотов верхнего насоса отличается от конструкции клапана нижнего насоса заменой пружины штоком с диафрагмой. Снижение давления за насосами, а следовательно, и перед клапаном ПН-3ФКБ при подъеме изменяет соотношение сил, действующих на рычаг клапана. Поэтому для открытия клапана необходимо прилагать к мембране ограничителя большую нагрузку, т. е. увеличивать перепад давлений на нее.

В результате ограничитель оборотов нижнего насоса по мере увеличения высоты полета срабатывает при более высоких оборотах, чем в земных условиях.

Изменение давления перед клапаном насоса ПН-3ФАК компенсируется одновременным изменением давления перед диафрагмой штока.

Плечи рычага и диаметр штока подобраны с таким расчетом, чтобы при изменении высоты полета срабатывание ограничителя оборотов происходило при перепадах давлений на его мембрану, соответствующих одним и тем же оборотам двигателя.

Шток клапана перемещается в эксцентрике. При повороте эксцентрика изменяется место приложения нагрузки от штока на рычаг, что позволяет при отладке насосов в определенных пределах регулировать срабатывание ограничителя по высоте.

По дроссельному крану

В конструкцию дроссельного крана ДК-6К введен дополнительный автоматический клапан мембранного типа для поддержания заданной величины минимального давления перед форсунками по высоте полета.

При подъеме на высоту в результате уменьшения давления перед дроссельным краном расход топлива через проходное сечение дозирующей иглы уменьшается. Соответственно уменьшается и давление топлива перед форсунками, что вызывает неустойчивую работу двигателя.

Работу по поддержанию давления перед форсунками не ниже заданной для каждой высоты полета величины выполняет автоматический клапан дроссельного крана путем дополнительного перепуска топлива к форсункам. Высотная характеристика регулируется затяжкой пружины при помощи регулировочного винта на крышке клапана.

По распределителю топлива

На корпусе распределителя АРТ-8В смонтирован автомат приемистости, обеспечивающий нормальный разгон двигателя в земных и высотных условиях работы при быстром переводе сектора газа сверх требуемого для двигателя.

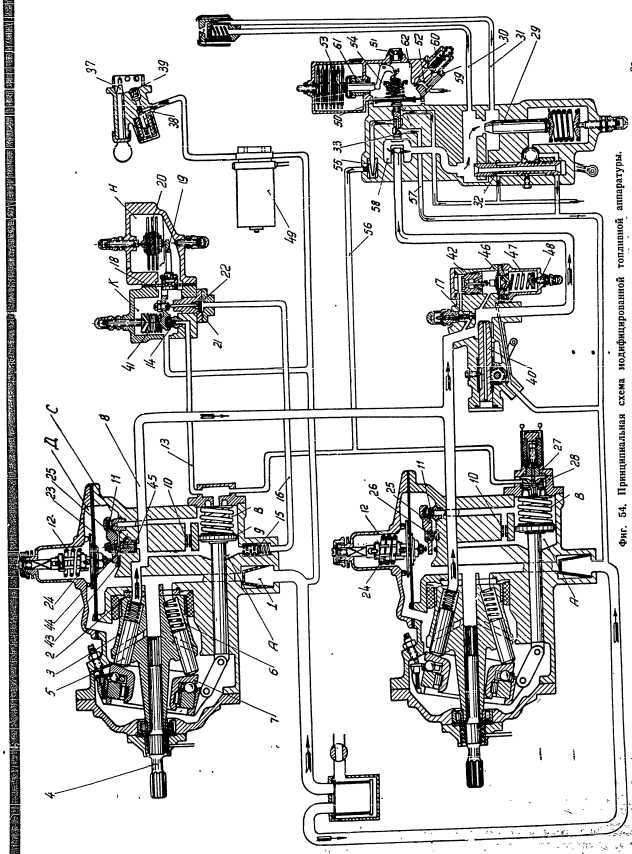
Автомат приемистости имеет кинематически связанную систему, состоящую из анероида, мембраны и диафрагмы, обеспечивающую нужное для разгона двигателя давление топлива.

Регулирование модифицированной топливной аппаратуры

Все указанные выше рекомендации по эксплуатации и уходу за топливной аппаратурой двигателя остаются в силе и для модифицированной аппаратуры. Эти топливные аппаратуры друг от друга отличаются лишь способами регулировки.

а) Регулирование максимального числа оборотов двигателя в земных условиях

Максимальное число оборотов двигателя регулируется при помощи винта на крышке ограничителя оборотов верхнего насоса в порядке, описанном в разд. 6 настоящей главы.



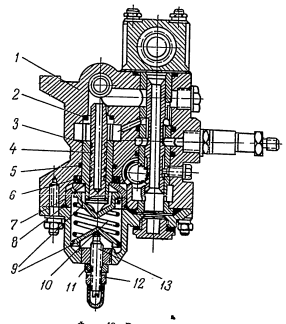
Фиг. 54. Принципиальная схема модифицированной топливной аппаратуры.

1—фильтр; *2*—золотник; *3*—ротор; *4*—шлицевая рессора; *5*—пружина; *6*—пружины; *7*—качающаяся шайба; *8*—канал высокого давления; *9*—сектор; *10*—пружина; *11*—поршень; *12*—канал; *13*—ограничитель оборотов; *14*—клапан барометра; *15*—демпфер; *16*—канал; *17*—клапан хлопкоподъемника; *18*—перегородка; *19*—рычаг; *20*—анероид; *21*—диафрагма; *22*—пружина; *23*—мембрана; *24*—пружина; *25*—двуплечий рычаг; *26*—пружина; *27*—сосуд; *28*—клапан; *29*—топливный клапан (игла); *30*—вспомогательная шестерня; *31*—основная шестерня; *32*—золотник; *33*—клапан; *34*—фильтр; *35*—распылитель; *36*—игла крана; *37*—пружина; *38*—клапан; *39*—распылитель; *40*—игла крана; *41*—пружина; *42*—узел клапана; *43*—плоская пружина в насосе ПН-2ФАК; *44*—шток; *45*—мембрана; *46*—узел мембраны; *47*—пружина; *48*—регулировочный винт; *49*—пусковой насос; *50*—диафрагма; *51*—жиклер; *52*—винт; *53*—пружина; *54*—шарик; *55*—пружина; *56*—канал; *57*—канал; сливной; *58*—шестерня; *59*—диафрагма; *60*—пружина; *61*—канал; *62*—полость.

9. ЗАМЕНА СТОП-КРАНА И РЕГУЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ

Для снятия стоп-крана (фиг. 49) необходимо проделать следующее:

1. Отвернуть гайку и вынуть болт, соединяющий тягу с рычагом стоп-крана.
2. Отсоединить большой шланг, идущий от дроссельного крана.



Фиг. 49. Распределитель.

1—корпус распределителя; *2*—резиновое уплотнительное кольцо; *3*—втулка; *4*—игла; *5*—резиновое уплотнительное кольцо; *6*—манжета; *7*—чашка пружины; *8*—резиновое уплотнительное кольцо; *9*—опора пружины; *10*—пружина; *11*—контргайка; *12*—колпачок; *13*—регулировочный винт.

3. Отсоединить малый шланг, идущий к фильтру низкого давления.
4. Отсоединить два шланга, идущие в основную и вспомогательную магистрали форсунок.
5. Отсоединить два дренажных шланга.
6. Отвернуть и снять четыре гайки и шайбы, крепящие агрегат к его кронштейну.
7. Снять агрегат. Кронштейн не снимать.

При постановке крана операции выполняют в обратном порядке; но если ставится новый кран, необходимо отрегулировать тягу управления так, чтобы обеспечить полное открытие и закрытие крана при соответствующем перемещении рычага в кабине. После этого нужно запустить двигатель и проверить давление топлива на режиме 2500 ± ±100 об/мин, которое должно лежать в пределах 8 — 10 *кг/см²*.

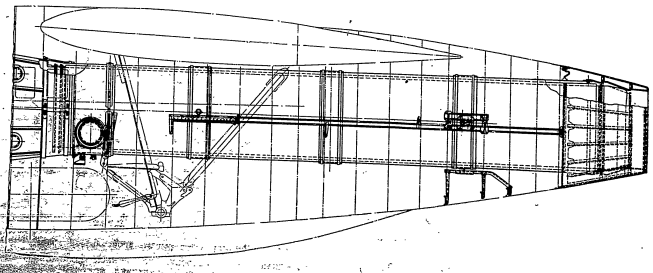
Если давление топлива не лежит в указанных пределах, необходимо отрегулировать его затяжкой пружины распределителя топлива. Прежде чем приступить к регулировке, необходимо проверить исправность манометра. Для регулирования необходимо отвернуть колпачок и ослабить контровочную гайку регулировочного винта; поворотом в ту или иную сторону отрегулировать нужное давление топлива при работе двигателя на малом газе.

Примечание. После установки агрегатов или замены шлангов проверить герметичность соединений при помощи опробования двигателей со снятыми капотами. Для предохранения компрессора от перегрева необходимо закрыть кран бортовых баллонов и открыть кран отстойника воздушной системы. После проверки герметичности топливной системы двигателя закрыть кран отстойника.

10. СНЯТИЕ И ПОСТАНОВКА УДЛИННИТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ

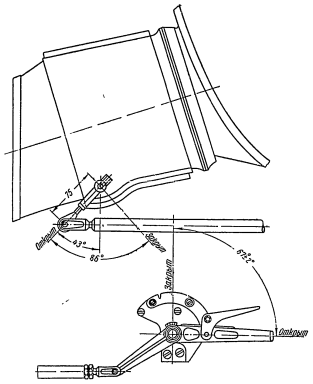
Снятие удлинительной трубы (фиг. 50) производится в случае замены двигателя, производства регламентных и ремонтных работ и замены трубы новой. Для снятия удлинительной трубы необходимо проделать следующее:

1. Открыть крышки трех лючков на боковых обшивках гондолы и двух лючков на верхней перегородке колодца главного колеса, служащих для подхода к стыковке трубы.
2. Через лючки снять два хомута и две половины ленты кожуха.



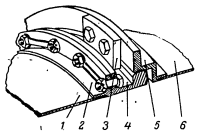
Фиг. 50. Установка удлинительной трубы.

3. Отсоединить тягу управления заслонкой перепуска и снять хомут крепления патрубка перепуска (фиг. 51). Патрубок перепуска опустить на перегородку.
4. Снять хвостовой кок гондолы, отвернув крепежные болты.
5. Снять перемычки металлизации и отсоединить кирзовую стенку герметизации от шпангоута № 22 гондолы, отвернув крепежные болты.



Фиг. 51. Управление патрубком перепуска.

6. Через лючки гондолы снять четыре пластины крепления трубы к установочному кольцу, отвернув восемь болтов (фиг. 52).
7. Открыть крышку лючка на верхней перегородке колодца уборки основного колеса и вывернуть сливной краник из штуцера удлинительной трубы.
8. Выкатить трубу из гондолы и осторожно положить ее на землю, подложив деревянные подкладки.



Фиг. 52. Стык удлинительной и реактивной труб.

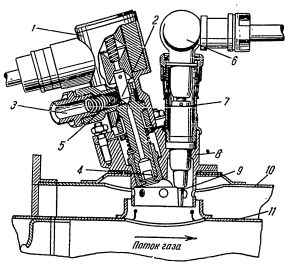
1—реактивная труба; *2*—фланец реактивной трубы; *3*—пластина; *4*—установочный фланец; *5*—фланец удлинительной трубы; *6*—удлинительная труба.

При снятии, переноске и постановке трубы следить за тем, чтобы не помять кожухи ее, так как они сделаны из материала АМцМ.

Удлинительную трубу ставят в гондолу в порядке, обратном снятию.

11. ПЕРЕБОРКА ЗАПАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

Запальные устройства (фиг. 53) расположены на камерах № 3 и 8 двигателя. При запуске двигателя топливо вначале загорается в этих камерах и затем по соединительным трубкам пламя распространяется по всем камерам. Хотя одно запальное устройство



Фиг. 53. Запальное устройство.

1—соленоид; *2*—клапан соленоида; *3*—штуцер; *4*—распылитель пусковой форсунки; *5*—фильтр форсунки; *6*—пусковая свеча; *7*—корпус пусковой свечи; *8*—корпус; *9*—центральный электрод свечи; *10*—кожух камеры сгорания; *11*—жаровая труба.

вполне обеспечивает запуск двигателя, все же необходимо перебрать запальное устройство, как только будет обнаружен отказ его. Отказ запального устройства можно обнаружить, наблюдая через реактивную трубу с безопасного расстояния за загоранием топлива в камерах № 3 и 8.

Обнаружив отказ запального устройства, необходимо проделать следующее:

1. Отвернуть четыре болта, крепящие корпус запального устройства к кожуху камеры сгорания.
2. Снять запальное устройство с камеры.
3. Снять запальную свечу с запального устройства и тщательно удалить нагар с центрального электрода.
4. Проверить центральный электрод и экран свечи, убедиться в полной их исправности.
5. Снять форсунку, отвернув три гайки крепления ее к корпусу.
6. Удалить нагар с боковых электродов корпуса и форсунки.
7. Промыть детали в бензине и протереть чистой салфеткой.
8. Собрать свечу запального устройства. Зазор свечи установить 1,7—2,0 *мм*. Разноразмерность зазоров не должна превышать 0,2 *мм*.

насосу. Максимальное число оборотов двигателя ограничивается регулятором верхнего насоса, а нижний насос настраивается на максимальное число оборотов, которое на 100—150 об/мин больше, чем у верхнего насоса. Это устраняет колебания максимального числа оборотов, которое получается при одинаковой настройке регуляторов насосов.

Порядок регулировки следующий:

1. Снять контровки с винтов ограничителей оборотов *1* (см. фиг. 45).

2. Слегка ослабить контргайку регулировочного винта ограничителя верхнего топливного насоса и полностью завернуть регулировочный винт с помощью отвертки, сосчитав при этом, насколько завернут винт.

3. Ослабить контргайку регулировочного винта ограничителя нижнего насоса.

4. Запустить и прогреть двигатель.

5. Вывести двигатель на максимальный режим.

6. Поворотом регулировочного винта ограничителя нижнего насо установить максимальное число оборотов двигателя 11700^{+20} об/мин и законтрить винт контргайкой.

7. Отвернуть обратно винт ограничителя верхнего насоса на столько оборотов, на сколько он был завернут вначале. Установить максимальное число оборотов двигателя 11560^{+40}_{-20} об/мин и законтрить винт контргайкой.

Примечания. 1. При регулировке нижнего насоса выход на 11700 об/мин должен быть кратковременным.

2. Температура выхлопных газов не должна превышать 740° С.

3. При выполнении операций по регулировке насосов особенно внимательно следить за тем, чтобы не попали во всасывающие окна посторонние предметы (куски контровочной проволоки, шплинты и т. п.).

8. Перевести двигатель на режим малого газа, охладить его и выключить.

9. Проверить затяжку контргаек, навернуть колпачки и законтрить их.

Если в полете с подъемом на высоту максимальное число оборотов двигателя выходит из пределов 11620 — 11460 об/мин и изменяется более чем на ± 100 об/мин от замеренных в земных условиях, произвести регулирование винтом высотной компенсации *6*. Для изменения регулировки отвернуть зажимную гайку *5* и, придерживая ее, нажать на винт *6* и повернуть в нужном направлении.

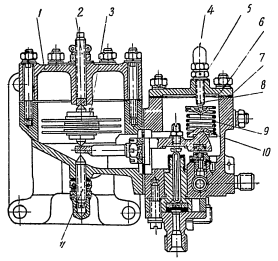
Поворот винта *6* на один оборот по часовой стрелке уменьшает число оборотов в среднем на 5 — 10 об/мин, против часовой стрелки — увеличивает. Разрешается поворачивать винт высотной компенсации на 8 оборотов от нейтрального положения в любую сторону; при этом необходимо учитывать положение винта, отмеченное в формуляре.

После регулировки винтом высотной компенсации максимальное число оборотов двигателя может измениться; в этом случае обороты регулируются винтом ограничителя максимальных оборотов *1* верхнего насоса.

Не следует изменять регулировки высотной компенсации, если максимальное число оборотов возрастает более 11620 об/мин, а раскрутка не превышает 100 об/мин. В этом случае необходимо уменьшить максимальное число оборотов винтом ограничителя оборотов *1* верхнего топливного насоса.

7. ЗАМЕНА И РЕГУЛИРОВАНИЕ БАРОМЕТРИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА

Барометрический регулятор (фиг. 46) смонтирован на кронштейне, в верхней части коробки передач. Для его снятия необходимо отсоединить три топливных шланга, снять четыре гайки и шайбы,



Фиг. 46. Барометрический регулятор.

1—крышка; *2*—регулировочный винт анероида; *3* - анероид; *4*—колпачок; *5*—гайка; *6*—крышка корпуса клапана; *7*—прокладка; *8*—регулировочный винт клапана; *9*—пружина; *10*—опора пружины; *11*—упорный винт рычага.

крепящие барометрический регулятор к его кронштейну. Нельзя снимать кронштейн с коробки передач, так как он удерживается на месте двумя шпильками и одним болтом, головка которого находится внутри коробки передач.

После установки нового барометрического регулятора необходимо запустить двигатель и проверить давление топлива, создаваемое насосами при максимальном числе оборотов двигателя 11560 об/мин. Если давление ниже 45±6 *кг/см²*, произвести регулировку барометрического регулятора, для чего:

1. Расконтрить и отвернуть контргайку винта анероида на 1/2 оборота.

2. Вставить отвертку в шлиц винта.

3. Придерживая винт отверткой, отвернуть гайку на 1/4 оборота.

4. Повернуть регулировочный винт в ту или другую сторону, но не более чем на 1/4 оборота. Поворот винта на 1/4 оборота изменяет давление топлива на 5 *кг/см²*.

5. Завернуть гайку и контргайку.

6. Проверить давление на работающем двигателе.

7. Законтрить контргайку и запломбировать.

Это регулирование запрещается выполнять механику и технику самолета. Для этой цели привлекать представителя завода. В исключительных случаях регулирование может выполнять инженер эскадрильи или специально подготовленный для этой цели механик.

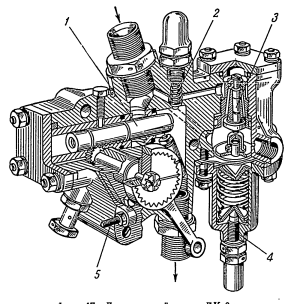
8. ЗАМЕНА ДРОССЕЛЬНОГО КРАНА И РЕГУЛИРОВАНИЕ МАЛОГО ГАЗА

Для снятия дроссельного крана (фиг. 47) проделать следующее:

1. Отсоединить тягу управления от рычага крана, входной и выходной шланги и дренажную трубку.

2. Отпустить четыре хомутика, отсоединить металлизацию и снять короткий трубопровод, подводящий топливо к нижнему топливному насосу, чтобы освободить достаточное пространство для снятия дроссельного крана.

3. Отвернуть и снять три гайки, пружинные шайбы и распорные втулки крепления крана к коробке передач.



Фиг. 47. Дроссельный кран ДК-6к.

1—игла; *2*—винт регулировки малого газа; *3*—клапан минимального давления; *4*—винт регулировки минимального давления топлива на высоте; *5*—винт упора малого газа.

4. Снять проводники металлизации с задней шпильки.

5. Снять дроссельный кран со шпилек.

При постановке дроссельного крана до установки шайб и гаек поставить толстую распорную втулку на верхнюю шпильку, а проводники металлизации — на заднюю шпильку.

На новом дроссельном кране регулировочный винт малого газа *2* отрегулирован на заводе. При полностью закрытом кране (ограничитель рычага находится на упоре малого газа) число оборотов двигателя должно быть 2500 ± 100 об/мин. Если в этом положении рычага дроссельного крана обороты двигателя не укладываются в указанный выше диапазон, число оборотов корректировать регулировочным винтом малого газа. Для уменьшения числа оборотов двигателя поворачивать винт по часовой стрелке, а для увеличения — против часовой стрелки.

Если при регулировании винтом *2* обороты малого газа не могут быть отрегулированы, произвести дополнительное регулирование винтом упора малого газа *5* с последующим регулированием винтом *2*. При ввертывании винта *5* число оборотов двигателя увеличивается, при вывертывании уменьшается.

Если в полете на высоте 12000 *м* при положении рычага управления двигателем на упоре малого газа ограничитель минимального давления топлива ДК-6к не обеспечивает давления топлива в магистрали малого газа в пределах 8 — 8,5 *кг/см²*, произвести регулирование клапана винтом *4*. При вывертывании винта максимальное давление топлива на высоте уменьшается, при ввертывании — увеличивается.

После установки нового крана отрегулировать его рычаг (фиг. 48). Рычаг дроссельного крана состоит из трех следующих частей:

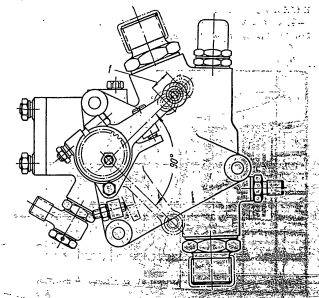
а) эксцентричной ступицы с наружными шлицами и шестигранным отверстием;

б) рычага с разрезной головкой и шлицами;

в) стяжного болта с плоской головкой.

Эксцентричность посадки ступицы позволяет регулировать длину рычага крана, что изменяет ход рычага управления двигателем в кабине при одном и том же угле поворота рычага крана. Кроме того, имеется возможность изменять угол установки рычага крана, причем поворот на один шлиц соответствует углу поворота рычага на 13°51′.

Для регулирования длины рычага необходимо проверить ход рычага управления в кабине. Если окажется, что ход рычага велик и кран полностью не открывается и не закрывается, необходимо поворотом эксцентрика укоротить рычаг крана. Если ход мал, удлинить рычаг. При недоходе в одно из крайних положений отрегулировать длину тяги, идущей к крану. После окончательной сборки проверить затяжку и контровку всех гаек.

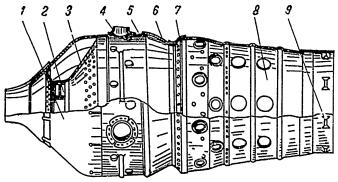


Фиг. 48. Регулирование рычага дроссельного крана.

1—диапазон регулировки изменением положения втулки эксцентрика.

12. Закрыть отверстия патрубков и газосборника соплового аппарата заглушками для предохранения от попадания в компрессор или турбину каких-либо посторонних предметов.

Разбирать снятую камеру сгорания в следующем порядке:



Фиг. 43. Жаровая труба.

1—колпак; *2*—внешнее кольцо завихрителя; *3*—конус; *4*—втулка соединительного патрубка; *5*—первая секция; *6*—промежуточная секция; *7*—манжета промежуточной секции; *8*—вторая секция; *9*—бобышка.

1. Расконтрить и отвернуть четыре винта, крепящие фланец стакана подвески к кожуху камеры сгорания.
2. Расконтрить и отвернуть болты, соединяющие горловину с кожухом камеры сгорания.
3. Отделить горловину от кожуха.
4. Вынуть стакан подвески из кожуха камеры.
5. Вынуть половинки соединительных трубок из кожуха камеры сгорания.
6. Вынуть жаровую трубу из кожуха.

После разборки тщательно осмотреть все детали камеры. На поверхности горловины, кожуха камеры, на лопатках завихрителя и решетке жаровой трубы трещины не допускаются. Кожух камеры сгорания с наклепом на внутренней поверхности уплотнительного кольца о бобышки жаровой трубы допускается к дальнейшей эксплуатации. Максимально допустимая величина наклепа к моменту выработки двигателем ресурса — 1 *мм*. Жаровая труба допускается к дальнейшей эксплуатации, если:

а) на колпаке *1* (фиг. 43) трещины длиной не более 7 *мм*;

б) на первой секции *5* трещины длиной до 10 *мм* в количестве не более трех;

в) на внешнем кольце завихрителя *2* трещины у сварочных точек не более четырех;

г) на конусе *3* трещины длиной до 2 *мм* и трещины, соединяющие только два соседние отверстия, в количестве не более трех и расположенные на расстоянии не менее трех перемычек друг от друга;

д) на втулках соединительного патрубка *4* и на втулке под стакан подвески выработка внутреннего диаметра до толщины материала не менее 1,3 *мм;*

е) на манжете промежуточной секции *7* не более одной трещины, соединяющей два отверстия, а другие трещины длиной не более 3 *мм;*

ж) на первой, второй и промежуточной секциях коробление глубиной до 5 *мм;*

з) на бобышках *9* выработка до толщины материала 1,8 *мм;*

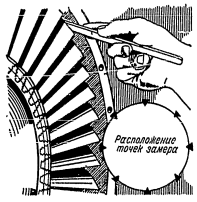
и) на второй секции от роликовой сварки трещины в направлении горловины до торца секции.

Если обнаружены трещины на одной из камер, необходимо осмотреть и остальные камеры.

Сборка и постановка камеры на место производится в последовательности, обратной разборке и снятию. При сборке камеры убедиться в том, что уплотнения между горловиной и кожухом, а также под стакан подвески и соединительные трубки находятся в хорошем состоянии. Болты крепления горловины к входному патрубку затягивать в следующем порядке: поставить болты в отверстия входного патрубка и горловины камеры сгорания, подложив под них с обеих сторон сферические шайбы; для осадки соединения входного патрубка с горловиной камеры сгорания завернуть гайки на болты до упора в сферические шайбы, а затем ослабить затяжку гаек; завернуть гайки до упора их в сферические шайбы, придерживая головки болтов ключом «звездочка», а затем затянуть гайки на 2—3 грани. Затяжка считается нормальной, если головка болта проворачивается ключом «звездочка» от руки без значительных усилий. Навернуть на болты контргайки и надежно затянуть их.

5. ПРОВЕРКА ЗАЗОРА МЕЖДУ КОНЦАМИ ЛОПАТОК ТУРБИНЫ И КОРПУСОМ

Проверка зазора между концами лопаток турбины и корпусом (фиг. 44) производится при выполнении 25-часовых регламентных работ. Минимальный зазор для холодного двигателя 1,3 *мм*, замеры производить в восьми точках, равномерно расположенных по окружности. Затем повернуть диск турбины на 180° и повторить замеры. Если зазор меньше 1,3 *мм*, развернуть корпус; если необходимый зазор не получается, разрешается обработать деформированную поверхность корпуса до получения зазора 1,3 — 1,5 *мм*. Минимальная толщина стенки корпуса должна быть не менее 4 *мм*.



Фиг. 44. Схема замера зазоров между лопатками турбины и корпусом.

Для замеров необходимо влезть в удлинительную трубу с переносной лампочкой. Одновременно с проверкой зазора проверяется состояние контровочных

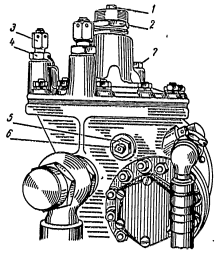
пластинок и наличие тангенциальной качки лопаток в замках. Допускаются к дальнейшей эксплуатации лопатки турбины с забоинами до 0,5 *мм*, но без надрывов и не более трех на каждой лопатке. Забоины, расположенные на расстоянии 1/3 высоты пера от замка, не допускаются.

6. ЗАМЕНА И РЕГУЛИРОВАНИЕ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ

Топливные насосы заменяются в случае выхода из строя одного из них, а также для определения неисправности в случае ненормальной работы двигателя. Насосы заменяются независимо друг от друга.

Для замены верхнего топливного насоса необходимо снять капоты двигателя и проделать следующее:

1. Отключить электропроводы, идущие к изолирующему клапану, для чего отвернуть стопорное кольцо и вытянуть штепсельную розетку.
2. Отсоединить большой гибкий шланг, идущий к дроссельному крану.
3. Снять большой поворотный ниппель на трубе, идущей от нижнего насоса.
4. Отпустить четыре хомутика на большом входном трубопроводе верхнего насоса и снять трубопровод.
5. Отсоединить малый гибкий шланг от сервомеханизма насоса.
6. Отсоединить от насоса два гибких шланга, идущие к барометрическому регулятору.
7. Отсоединить гибкий шланг дренажа сальника привода.
8. Отвернуть заглушку *7* (фиг. 45) и, вращая ротор двигателя за запасный привод, совместить номер плунжера на роторе насоса с каналом под заглушку.
9. Отвернуть и снять с фланца насоса восемь гаек, шайбы и один зажим, удерживающий гибкий шланг. Маленькие корончатые гайки снимать нельзя, так как они удерживают на месте крышку сальника вала насоса.
10. Снять насос со шпилек.
11. Отвести насос в сторону на 90 *мм* строго по оси привода насоса и снять с двигателя.



Фиг. 45. Крышка верхнего топливного насоса.

1—винт ограничителя оборотов; *2*—контровочная гайка; *3*—заглушка сливного штуцера; *4*—штуцер для удаления воздуха из топливного насоса; *5*—зажимная гайка винта; *6*—винт высотной компенсации; *7*—заглушка.

Насос устанавливается в порядке, обратном снятию. При установке насоса также совместить номер плунжера с каналом под заглушку, вращая насос за хвостовик привода.

Перед соединением шлангов резьбовые части соединений смазать чистым авиационным маслом МС или МК. Смазывание различными специальными смазками, например БУ, герметик и т. п., запрещается, так как куски этих смазок могут засорить форсунки. Перед присоединением проводки к изолирующему клапану проводку необходимо прозвонить, а работу изолирующего клапана проверить при пробе двигателя.

Нижний насос заменяется также при снятых капотах двигателя в следующем порядке:

1. Отпустить четыре хомута двух больших трубопроводов и снять их, предварительно отсоединив металлизацию трубы подвода керосина к нижнему насосу.
2. Отсоединить поворотный ниппель на шланге, идущем к верхнему насосу.
3. Отсоединить малый шланг от сервомеханизма.
4. Отсоединить два малых шланга от дренажной трубки дроссельного крана.
5. Отсоединить шланг дренажа сальника привода.
6. Для того чтобы дать доступ к гайкам крепления и освободить пространство для снятия насоса, отсоединить входной шланг от дроссельного крана.
7. Отвернуть заглушку *7* и, вращая ротор двигателя, совместить номер плунжера на роторе насоса с каналом под заглушку.
8. Снять восемь гаек и шайб с фланца насоса, но не трогать соседних корончатых гаек, так как они удерживают крышку сальника вала насоса.
9. Снять насос со шпилек.
10. Отвести насос в сторону на 90 *мм* строго по оси привода и снять его с двигателя.

Новый насос устанавливается в порядке, обратном снятию. На устанавливаемом насосе отвернуть заглушку *7* и, совместив номер плунжера с каналом, поставить его на двигатель. В случае замены обоих насосов после установки нижнего насоса повернуть ротор двигателя в положение, когда канал под заглушку будет находиться между номерами плунжеров и, совместив номер плунжера на верхнем насосе с каналом под заглушку, поставить насос на двигатель. Если после снятия насоса с двигателя новый не устанавливается немедленно, необходимо заглушить все трубопроводы к фланцу двигателя, на котором крепится насос. Снятый насос консервируется, все отверстия его заглушаются и он сдается на склад для отправки в ремонт.

После установки насосов их необходимо отрегулировать, для чего провернуть работу двигателя с новыми насосами. Прежде чем приступать к регулировке насосов, необходимо убедиться в том, что счетчик оборотов дает правильные показания.

Настройка регуляторов топливных насосов производится одновременно для обоих насосов, причем окончательная регулировка делается по верхнему

3. ПЕРЕБОРКА РАБОЧИХ ФОРСУНОК И КОНТРОЛЬ ЗА ПРОЦЕССОМ СГОРАНИЯ

Рабочие форсунки перебирать в тех случаях, когда при наблюдении через реактивную трубу будет замечено ненормальное горение. При правильной работе форсунок по всему кольцу лопаток турбины будут видны светлые окна пламени, одинаковые по цвету. Если против какой-либо из камер сгорания будут видны языки пламени, выходящие за сопловый аппарат и турбину, то форсунку с этой камеры снять и перебрать. Для этого необходимо отсоединить от нее оба гибких шланга и, вывернув четыре болта, крепящие фланец форсунки, извлечь ее из камеры сгорания. При этом нельзя к фланцу форсунки прикладывать сколько-нибудь заметных усилий, а нужно осторожно выводить ее путем последовательных движений: вперед, поворот фланца против часовой стрелки и затем снова по часовой стрелке. После снятия форсунки закрыть отверстие в патрубке компрессора заглушкой, чтобы устранить возможность попадания в компрессор посторонних предметов.

Разборка и промывка форсунки

1. Вывернуть оба штуцера подвода топлива и вынуть фильтры.

2. Зажать форсунку за параллельные плоскости в тиски, применив приспособление *1* (фиг. 40) и надев предварительно ключ *2* на зажимную гайку.

3. Отвернуть зажимную гайку и внешний корпус ключом *3*, и положить детали в ванну с чистым бензином.

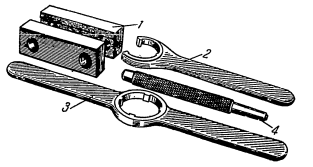
4. Снять гильзу *10* (фиг. 41), поддерживая медной или алюминиевой трубкой сопло и другие детали через отверстие в гильзе.

5. Снять сопло *9*, завихривающую шайбу *8*, сопло малого газа *7*, гнездо завихрителя *6*, завихритель *5* с пружиной и положить их в ванну с чистым бензином.

6. Промыть все детали рабочей форсунки бензином.

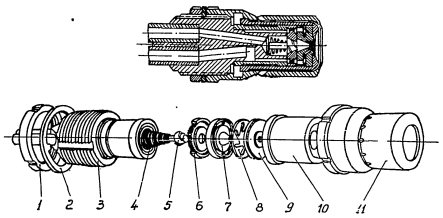
7. Отложения нагара на корпусе распылителя, на соплах и на других деталях удалять с помощью жесткой волосяной щетки. Проволочную щетку, шабер и тому подобные инструменты и шкурку применять категорически запрещается.

8. Перед сборкой промыть все детали форсунки в чистом бензине и обдуть сжатым воздухом.



Фиг. 40. Инструмент для разборки и сборки форсунок.

1—приспособление для зажима корпуса; *2*—ключ для контргайки; *3*—ключ для внешнего корпуса; *4*—бородок.



Фиг. 41. Рабочая форсунка двигателя.

1—гайка зажимная; *2*—контровочная шайба; *3*—корпус форсунки; *4*—пружина; *5*—завихритель; *6*—гнездо завихрителя; *7*—сопло малого газа; *8*—завихривающая шайба; *9*—сопло основное; *10*—гильза; *11*—корпус внешний.

Сборка форсунки

1. Навернуть на внутренний корпус форсунки *3* (см. фиг. 41) зажимную гайку *1*.

2. Надеть на зажимную гайку ключ и зажать форсунку в тиски с применением приспособления.

3. Надеть на корпус форсунки новую контровочную шайбу *2*.

4. Поставить на корпус форсунки пружину *4*, вставив в нее хвостовик завихрителя *5*.

5. Поставить гнездо завихрителя *6*, сопло *7* и завихривающую шайбу *8* меткой вверх (к основному соплу).

6. Поставить сопло *9* и прижать все поставленные детали медной или алюминиевой трубкой.

7. Надеть на корпус форсунки гильзу *10* и навернуть внешний корпус *11*.

8. Затянуть внешний корпус доотказа ключом.

9. Затянуть доотказа контргайку ключом и законтрить контровочную шайбу керном в пазы внешнего корпуса и контргайки.

10. Поставить фильтры (резьбой для съемника к штуцерам) и ввернуть штуцеры доотказа.

11. Произвести испытание форсунки с помощью специального приспособления под давлением 250 *кг/см²* или сжатым воздухом при давлении 100 *кг/см²* в керосине, если приспособления нет. Воздух подводить со стороны штуцеров, а входное отверстие заглушить при помощи зажима или струбцины.

Собранную и проверенную форсунку поставить на свое место и присоединить шланги. Все операции контроля, переборки, устранения дефектов и испытания должны происходить при соблюдении, максимальной чистоты рабочего места и вспомогательного материала, так как засорение форсунки может привести в негодность камеру сгорания. После переборки форсунки необходимо запустить двигатель и убедиться в правильном сгорании топлива в этой камере.

Если ненормальности в процессе сгорания топлива в камере не устранились после переборки форсунки, такую форсунку нужно заменить. По пропускной способности форсунки разбиваются на две группы (*А* и *Б*) и в пределах одной группы отдельные форсунки взаимозаменяемы.

4. ПРОВЕРКА КАМЕР СГОРАНИЯ

Камеры сгорания проверяют при проведении послеполетного осмотра и регламентных работ.

В послеполетном осмотре камеры в основном проверяют внешним осмотром. При этом особое внимание необходимо обращать на фланцы фиксирующих и соединительных трубок. При осмотре убедиться, что в этих местах нет трещин и прогаров, а крепление их надежно и контровка на месте. Убедиться в том, что кожухи камер сгорания не имеют значительных (заметных на-глаз) короблений и трещин. Неисправные кожухи камер сгорания необходимо заменить.

Если на поверхности кожуха камеры сгорания обнаружено пятно перегрева, это значит, что в камере был нарушен процесс сгорания топлива из-за неисправности форсунки. В этом случае необходимо проверить следующее: во-первых, было ли это нарушение процесса сгорания топлива временным вследствие частичного засорения форсунки и в дальнейшем форсунка прочистилась сама; во-вторых, нет ли еще и прогара или коробления жаровой трубы, кроме обнаруженного пятна перегрева. Для этого проделать следующее:

1. Очертить пятно перегрева простым карандашом.

2. Запустить двигатель.

3. Проконтролировать процесс сгорания во всех камерах.

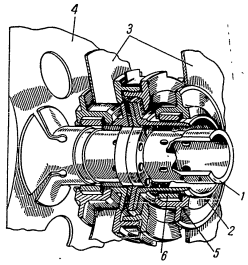
4. Опробовать работу двигателя на номинальном режиме.

5. Снова проконтролировать процесс сгорания во всех камерах.

6. Выключить двигатель.

7. Осмотреть кожух дефектной камеры сгорания.

Если пятно перегрева не увеличилось после пробы двигателя и процесс сгорания во всех камерах нормальный, это значит, что засорение форсунки было временным, форсунка быстро очистилась сама и коробления или прогара жаровой трубы нет. Такую камеру снимать с двигателя не нужно и можно продолжать эксплуатацию двигателя до проведения очередных 25-часовых регламентных работ, при которых снять камеру, разобрать ее и проверить состояние жаровой трубы.



Фиг. 42. Соединительная трубка камер сгорания.

1—внутренний вкладыш; *2*—наружный вкладыш; *3*—кожухи камер сгорания; *4*—жаровая труба; *5*—обойма; *6*—сальник.

Для снятия камеры необходимо:

1. Снять рабочую форсунку.

2. Расконтрить и ослабить гайки соединительных трубок.

3. Отсоединить металлизацию и трубки дренажа от камеры (для боковых и нижних камер).

4. Снять запальное устройство (для камер № 3 и 8).

5. Снять дренажный клапан (для камер № 5 и 6).

6. Отвернуть гайки болтов крепления камеры к входному патрубку, нанеся предварительно риски взаимного положения горловины камеры и патрубка компрессора.

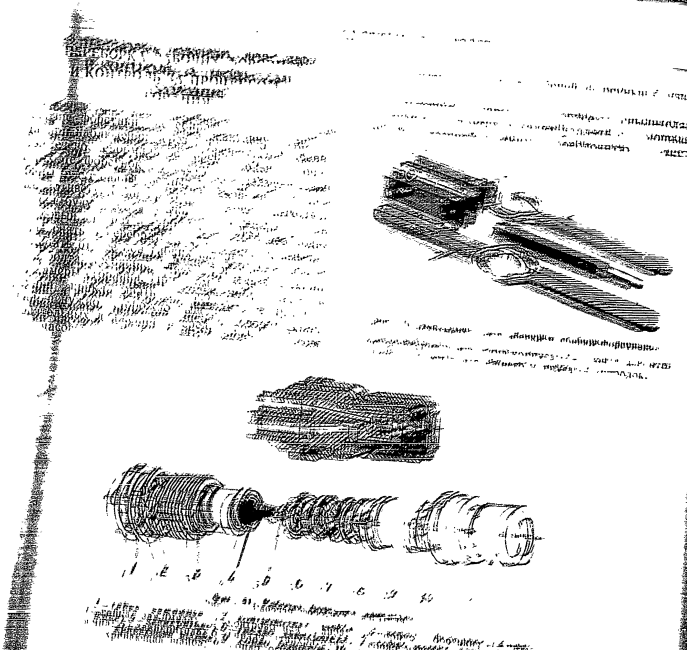
7. Полностью отвернуть гайки соединительных трубок (фиг. 42).

8. Сдвинуть камеру сгорания насколько возможно назад, для того чтобы образовался зазор между горловиной камеры и входным патрубком, достаточный для снятия сферического кольца.

9. Снять сферическое кольцо, расположенное между входным патрубком и горловиной камеры сгорания.

10. Отвести горловину камеры сгорания по направлению диаметра двигателя от его оси.

11. Вынуть камеру сгорания из патрубка газосборника, сдвигая ее вперед.



Разборка и мойка форсунки

Сборка форсунки

1. Вывернуть из внутренний корпус форсунки 3 (см. рис. 44) внешнюю гайку 1.
2. Плоскогубцами, не вынимая гайку 1, зажать пружину в тиски с применением приспособления, или, лучше форсунки, первую контрдоночку.
3. Плоскогубцами, не вынимая гайку 1, зажать пружину в тиски с применением приспособления, или, лучше форсунки, первую контрдоночку.
4. Поставить на корпус форсунки пружину 4, затем на нее внутренний винт 5.
5. Поставить на винт 5 шарик 6, сопло 7 и завинчивающую гайку 8 мягкой аверх (к соплу).
6. Поставить сопло 9 и прижать все поставленные детали гайкой 1 с применением трубки.
7. Надеть на корпус форсунки гильзу 10 и на гильзу корпус 11.

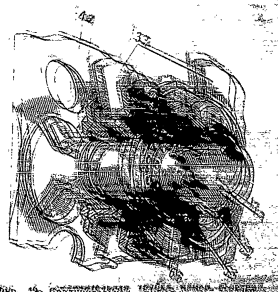
44. ПРОВЕРКА КАМЕР СГОРАНИЯ

Камеры сгорания проверяют при проведении ремонта, при замене форсунок и регулировочных работ.

1. Полный осмотр камеры, обозначенный пунктом 1 внешний осмотрены. При этом особое внимание необходимо обращать на фланцы, прикрепленные к соединительным трубам. При осмотре убедиться, что в этих местах нет трещин и прогаров, а также не имеется нарушения конструкции на месте. Убедиться в том, что конусы камер сгорания не имеют значительных (заметных на глаз) короблений и трещин. Неисправные конусы камер сгорания необходимо заменить.

Если на поверхности конусов камеры сгорания обнаружено пятно перегрева, это значит, что в данном месте был нарушен процесс сгорания топлива из-за неисправности форсунки. В этом случае необходимо проверить следующее: не прогарен, было ли это нарушение процесса сгорания топлива причиной коллективного частичного закоксования форсунки и в дальнейшем форсунка прочистилась сама; не прогарен, нет ли еще и прогара или коробления жаровой трубы, кроме обнаруженного пятна перегрева. Для этого проделать следующее:

1. Очистить пятно перегрева простым напильником.
2. Запустить двигатель.
3. Проконтролировать процесс сгорания во всех камерах.
4. Отрабовать работу двигателя на номинальном режиме.
5. Снова проконтролировать процесс сгорания во всех камерах.



№ по пор.	Наименование детали и место ее установки	Количество	Номер чертежа
233	Кронштейн установки роликов на шпангоуте № 15 для прохода тросов к задней качалке	1	8405-54
234	Кронштейн установки электропневмоклапанов на шпангоуте № 18	1	8405-120
235	Кронштейн установки роликов на борту бомбоотсека	2	8500-131
236	Кронштейн установки нижнего съемного ролика на борту	2	8500-151
237	Скобы по бортам бомбоотсека	8	8500-181
	27. Детали стрелкового вооружения		
238	Кронштейн заднего крепления передних пушек	2	8604-01
239	Кронштейн крепления электропневмоклапана перезарядки передних пушек	2	8608-01
240	Скоба и кронштейны крепления фотоаппарата	3	8615-101 до 8615-103

Данный перечень может изменяться в процессе доработки конструкции самолета по сериям и поэтому при осмотре деталей из магниевых сплавов необходимо уточнять их количество на каждом отдельном самолете.

ГЛАВА II

УХОД ЗА СИЛОВОЙ УСТАНОВКОЙ

1. СНЯТИЕ И ПОСТАНОВКА КАПОТОВ ДВИГАТЕЛЯ

Для проведения осмотров и регламентных работ на двигателе необходимо снять капоты двигателя. Капоты состоят из двух частей — передней и средней. Задняя часть капота в сущности является гондолой двигателя.

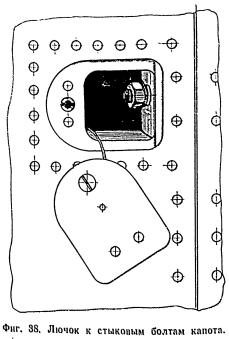
Перед снятием капотов необходимо тщательно осмотреть их и проверить, нет ли на них пробоин, царапин и деформаций, на месте ли все крышки лючков и исправны ли замки их, цела ли фара и нет ли на поверхности капотов следов подтекания топлива или масла. При обнаружении какой-либо неисправности необходимо установить причину появления неисправности, после чего приступить к снятию капотов и устранению дефектов.

Переднюю часть капота снимать в следующем порядке:

1. Подкатить стремянки к гондоле двигателя справа и слева.
2. Открыть крышки восьми лючков, закрывающие доступ к гайкам стыковых узлов (фиг. 38).
3. Отвернуть 7 гаек стыковых узлов за исключением одного из верхних.
4. Отвернуть гайку верхнего стыкового узла; при этом снизу переднюю часть капота должны поддерживать руками два человека.
5. Осторожно сдвинуть вперед переднюю часть капота по направляющим штырям и снять ее с двигателя.
6. Поставить переднюю часть капота носком вниз на заглушку.
7. Проверить состояние резиновых профилей, герметизирующих стык капотов. Поврежденные участки резиновых профилей удалить и взамен их приклеить новые клеем № 88.

Среднюю часть капота снимать только после снятия передней части. Работу выполнять в следующем порядке:

1. Отсоединить электропровод фары.



Фиг. 38. Лючок к стыковым болтам капота.

2. Отсоединить дюрит отвода воздуха, охлаждающего генератор, от патрубка на средней части капота, ослабив хомут.
3. Снять нижнюю крышку лючка. Вынуть дюриты сливных трубок из стакана капота.

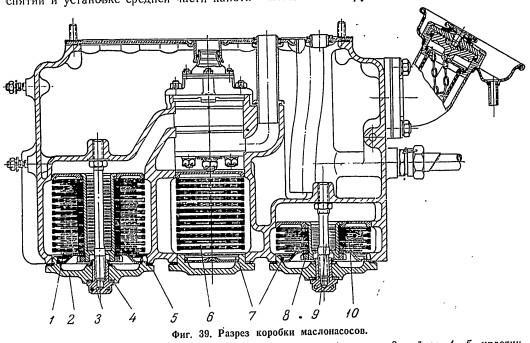
4. Отвернуть гайки девяти стыковых узлов за исключением одного из верхних.
5. Отвернуть гайку верхнего стыкового узла; при этом снизу среднюю часть капота должны поддерживать руками четыре человека.
6. Осторожно сдвигая среднюю часть капота вперед, снять ее с двигателя.
7. Установить среднюю часть капота штырями вверх на специальную подставку или на чехлы капота. При снятии и установке средней части капота не встряхивать ее и не ронять, так как можно повредить фару, расположенную в ней.
8. Осмотреть состояние резиновых профилей, герметизирующих стыки капотов. Поврежденные участки удалить и клеем № 88 приклеить новые.

Устанавливать капоты в последовательности, обратной снятию. При установке передней части следить за тем, чтобы труба обдува генератора была плотно прижата к губчатой резине на патрубке генератора и чтобы не были повреждены патрубки обдува компрессора и трубки гидравлической и воздушной системы. Гайки крепления завертывать до плотного прилегания капотов при помощи тарированного ключа. Контровочные скобы на лючках должны находиться на грани гаек. Периодически болты и отверстия смазывать смазкой НК-30 или КВ.

2. ОЧИСТКА ФИЛЬТРОВ КОРОБКИ МАСЛОНАСОСОВ

Очистку фильтров коробки маслонасосов производить при выполнении 25-часовых регламентных работ, а также в тех случаях, когда масляная система имеет какие-либо ненормальности по показаниям манометра или термометра. Перед очисткой фильтров слить масло, для чего отвернуть пробку или открыть краник в правом переднем углу днища коробки маслонасосов.

Всего в коробке маслонасосов расположено три фильтра (фиг. 39). Правый фильтр расположен на входе в нагнетающий насос, левый — на выходе из насоса, средний — на входе в насос, откачивающий масло из задних подшипников. Все фильтры одинаковы по конструкции и выполнены из сетчатых дисков. Левый фильтр состоит из 4 дисков, а правый и средний — из 12 дисков каждый.



Фиг. 39. Разрез коробки маслонасосов.

1—фильтр на входе в нагнетающий насос; *2*—крышка фильтра; *3*—гайка; *4, 5*—уплотнительные прокладки; *6*—фильтр на входе в насос, откачивающий масло из задних подшипников; *7*—пружинное кольцо, крепящее крышку к пакету фильтрующих дисков; *8*—гайка, крепящая пакет дисков на втулке; *9*—центральный болт; *10*—фильтр на выходе из нагнетающего насоса.

Для промывки отвернуть центральные гайки крышек фильтров, предварительно сняв с них контровочную проволоку, снять крышки вместе с пакетами сеток. Тщательно промыть сетки в чистом бензине и очистить поверхность фланцев на маслосборнике и крышках фильтров. Проверить, не имеют ли сетки повреждений; при наличии повреждений сетки заменить.

Проверить, нет ли царапин на поверхности фланцев коробки маслонасосов и крышек и нет ли разбухания и повреждения уплотнительных прокладок. В случае необходимости прокладки заменить. Поставить на свои места сетки с крышками, затянуть центральные гайки вначале от руки, а затем ключом на три-четыре грани и залить масло в коробку маслонасосов. При первом запуске двигателя после очистки фильтров проверить места соединения крышек и убедиться в отсутствии течи и в том, что давление масла нормальное. Низкое давление масла может быть вызвано подсосом воздуха у крышки правого фильтра. После остановки двигателя проверить уровень масла и в случае надобности долить масло. Законтрить проволокой крышки фильтров.

№ по пор.	Наименование детали и место ее установки	Количество	Номер чертежа
157	Кронштейны установки регуляторов давления воздуха, расположенные между шпангоутами № 14 и 15 гондол двигателя	2	7630-301
158	Ручка крана герметизации в кабине летчика	1	7650-13
	23. Детали приборной доски		
159	Панели приборной доски летчика (правая и левая)	2	7701-1-1 (2)
160	Кронштейны под амортизаторы крепления приборной доски	6	7701-3 до 7701-5
161	Панель приборной доски, где расположены противопожарные устройства	1	7701-20-1
162	Кронштейн крепления левой панели приборной доски к фюзеляжу (на него ложится амортизатор кронштейна 7701-1-1)	1	7701-31
163	Панель установки указателя числа М и счетчиков патронов	1	7701-33
164	Панель приборной доски штурмана	1	7702-1
165	Кронштейны крепления приборной доски штурмана	4	7702-2 до 7702-4
166	Кронштейны крепления щитка управления АРК-5	2	7402-5 (6)
167	Панели кранов включения проводки статического и динамического давления барометрических приборов (панели расположены одна под другой)	2	7404-33 (34)
168	Кронштейны крепления мачты приемника воздушных давлений в правом крыле на нервюре № 33	2	7705-1 (2)
169	Кронштейн установки КИ-11 в кабине штурмана	1	7711-1
170	Панель установки указателей высоты и скорости у стрелка-радиста	1	7713-11
	24. Детали вспомогательного оборудования		
171	Панель электрощитка кабины летчика	1	7801-1
172	Панель указателя давления в кабине	1	7801-2
173	Панель манометра, термометра и указателя расхода воздуха высотного оборудования кабины	1	7801-3
174	Панель вентиля и редуктора кислорода	1	7801-5
175	Панель кранов герметизации	1	7801-7
176	Задняя боковая стенка и скоба пульта летчика	2	7801-9-1 (2)
177	Каркас правого пульта летчика	1	7801-10
178	Окантовочные ленты около пульта автопилота	2	7801-0-1
179	Кронштейны крепления складывающейся подставки под столик стрелка	2	7802-2 (3)
180	Детали складывающейся подставки под столик стрелка	2	7802-4 (5)
181	Кронштейны установки баллона сжатого воздуха для аварийного открытия люка кабины стрелка	2	7803-51
182	Кронштейн крепления кнопки сброса бомб на левом пульте штурмана	1	7808-2
183	Панель „Взрыв—невзрыв"	1	7808-4
184	Панель управления люками	1	7808-6
185	Кронштейн крепления вентиля кислорода в кабине штурмана	1	7808-7
186	Кронштейн крепления редуктора кислорода	1	7808-15
187	Панель сигнализации сброса бомб и управления бомболюками	1	7808-41
188	Боковая крышка левого пульта штурмана	1	7808-60
189	Панель под редуктором и вентилем кислорода	1	7808-70
190	Диафрагмы каркаса правого пульта штурмана	3	7809-1
191	Панели под командный прибор фотооборудования	2	7809-6 (7)
192	Верхняя панелька пульта между шпангоутами № 3 и 4	1	7809-8
193	Верхняя панель управления сигнальными и парашютными ракетами	1	7809-20
194	Предохранительный колпачок переключателя перспективного фотоаппарата	1	7809-26
195	Боковая панель с лючком против кислородного прибора	1	7809-30
196	Боковая панель между шпангоутами № 3 и 4	1	7809-40
197	Кронштейн крепления кислородного прибора в кабине стрелка	1	7810-5

№ по пор.	Наименование детали и место ее установки	Количество	Номер чертежа
198	Верхняя панель крепления приемника УС (снимается вместе с приемником)	1	7810-7
199	Нижняя панель крепления приемника УС (приклепана к правому пульту)	1	7810-11
200	Кронштейн крепления вентиля кислорода	1	7810-12
201	Кронштейны крепления кислородных баллонов	24	7814-10, 7814-20
202	Кронштейн вентиля „Открой перед зарядкой"	1	7815-2
203	Кронштейны установки „Почта"	2	7822-2 (3)
204	Панель рамы инвертора „МА-250", расположенная между шпангоутами № 3 и 4 в нижней части фюзеляжа	1	7201-71-1
	25. Детали кормовой установки Ил-К6, расположенные в кабине стрелка		
205	Кронштейн крепления электропневмоклапана механизма нулевого положения установки Ил-К6 на правом борту в кабине стрелка	1	8308-01
206	Кронштейн чашки сиденья стрелка	1	
207	Кронштейны установки сиденья стрелка	2	
	26. Детали бомбардировочного вооружения		
208	Направляющие в бомбоотсеке	4	8400-61
209	Упоры между кассетами для больших калибров	8	8400-70
210	Направляющие на шпангоуте № 21	2	8400-68
211	Уголки установки походного положения замков	4	8400-80-1 (2)
212	Профиль и крышка установки среднего крепления походного положения замков	2	8400-81-1 (2)
213	Кронштейны на шпангоуте № 18 крепления левых кассет в походном положении	2	8400-114
214	Кронштейны замков на шпангоуте № 19 крепления левых кассет в походном положении	2	8400-113
215	Кронштейны крепления правых кассет в походном положении	2	8400-121
216	Кронштейны крепления задних направляющих в бомбоотсеке	4	8400-42 до 8400-44
217	Верхний кронштейн установки подъемных роликов на бомбодержателях	1	8403-201
218	Кронштейн ручки управления бомбодержателем БД-4, в котором вращается труба	1	8403-235
219	Кронштейн крепления ВК-44 сигнализации к балке БД-4	1	8403-208
220	Кронштейн и сектор на балке БД-4 впереди сигнализатора	2	8403-210 (211)
221	Упор на балке БД-4 впереди (справа)	1	8403-212
222	Рычаги управления замками бомбодержателей БД-4	2	8403-213
223	Кронштейн с правой стороны балки БД-4 для установки серьги с подъемным роликом	1	8403-215
224	Кронштейн установки сигнализатора подъема КВ-6А между балками БД-4 (спереди и сзади)	2	8403-217
225	Рычаги управления бомбодержателем на трубе, управляемой ручкой	2	8403-218
226	Задний подшипник вращения трубы управления бомбодержателем	1	8403-220
227	Ручка управления бомбодержателем	1	8403-224
228	Кронштейн установки роликов управления открытием бомболюков на шпангоуте № 29	1	8405-24
229	Кронштейн крепления качалки на шпангоуте № 29	1	8405-21-1
230	Кронштейн и рычаги установки выключателей сигнализации положения люков	3	8405-34 до 8405-36
231	Корпус крепления механизма управления бомболюками на шпангоуте № 18	1	8405-50-1
232	Кронштейн с хомутом для крепления цилиндра на шпангоуте № 18	1	8405-53

№ по пор.	Наименование детали и место ее установки	Количество	Номер чертежа
93	Кронштейн крепления указателя положения закрылков на цилиндре	1	5720-11
94	Кронштейны крепления аварийных клапанов на цилиндре	2	5720-22
	14. Детали системы питания горючим		
95	Кронштейн крепления крана раздельного питания, расположенный на шпангоуте № 23	1	6100-201
96	Фланцы крепления керосиномера на баках № 2 и 4	2	6110-30
97	Кронштейны установки пожарных кранов на шпангоуте № 21	4	6150-3
98	То же	2	6150-30
	15. Детали управления двигателями		
99	Кронштейны установки роликов управления двигателем на шпангоуте № 1 гондолы	6	6503-111 (121, 131)
100	Кронштейны установки роликов управления двигателями, расположенные на носке крыла между нервюрами № 6 и 7	4	6502-31
101	Кронштейны установки роликов управления двигателями, расположенные у нервюры № 6 внутри носка крыла, на переднем лонжероне	2	6502-21
102	Кронштейнм установки восьми роликов управления двигателями, расположенные один на другом на переднем лонжероне центроплана	2	6502-11 (12)
103	Кронштейн установки рычагов левого пульта летчика	1	6510-3
104	Панель левого пульта пилота, задняя	1	6510-28
105	То же, верхняя	1	6510-29
106	То же, передняя	1	6510-30
107	Штурвал управления триммером руля высоты	1	6510-1
108	Панель под сигнализацию положения люков и сброса бомб на левом пульте	1	6537-1
109	Левая и правая щеки левого пульта	2	6540-1 и 2
110	Съемные боковые панели пульта и все маленькие панельки	—	6540-24 (25, 26 и 28)
111	Втулка в передней части капота, являющаяся направляющей для штырей задней части капота	4	6910-7
	16. Детали управления верхними замками шасси		
112	Кронштейн установки цилиндра и барабана управления верхними замками шасси	1	4161-1
113	Барабан управления замками	1	4161-13
114	Кронштейн установки ролика троса, идущего к замку передней ноги и укрепленному на шпангоуте № 12 (справа внизу)	1	4163-1
115	Кронштейн установки ролика на шпангоуте № 12 для троса управления замком передней ноги в плоскости симметрии самолета	1	4164-1
116	Кронштейн установки ролика на шпангоуте № 12 для троса управления замком передней ноги, расположенного справа вверху	1	4165-1
117	Кронштейн установки ролика управления замками шасси, расположенный на шпангоуте № 11 (справа вверху)	1	4166-1
118	Верхняя часть ручки управления аварийным открытием замков шасси	1	4167-11
119	Кронштейн установки роликов на переднем лонжероне, по правому борту	1	4170-1
120	Кронштейны установки роликов на переднем лонжероне, между нервюрами № 9 и 10, для прохода тросов управления замками шасси	2	4171-1
121	Кронштейны установки роликов на шпангоуте № 8 гондолы двигателя, по внешнему борту, для прохода тросов управления замками шасси	2	4173-1
	17. Детали передней ноги шасси		
122	Кронштейн установки блокировочного клапана с рычагом передней ноги шасси	1	4260-1
123	Кронштейны установки качалок управления створками передней ноги	2	4281-1
124	Кронштейны крепления тяг к створкам	2	4283-6
125	Кронштейны крепления замков створок	2	4283-5

№ по пор.	Наименование детали и место ее установки	Количество	Номер чертежа
126	Кронштейны подвески створок	4	4283-10
127	Кронштейны крепления щитка передней ноги к стойке	2	4284-1
128	Хомут крепления щитка передней ноги к стойке	1	4284-2
129	Кронштейны подвески неподвижных створок передней ноги	4	4285-10
	18. Детали створок главных ног шасси		
130	Кронштейн крепления блокировочного клапана малой створки	2	4813-1-1 (2)
131	Кронштейны крепления выключателей сигнализации передних замков главных створок	4	4801-4-1 (2)
132	Кронштейны установки механизма открытия задних замков главных створок шасси	4	4802-3-1 (2)
133	Кронштейн установки ВК-44 сигнализации убранного положения главных ног шасси	2	4803-1
134	Кронштейны крепления ролика (внутри каркаса створок) для прохода троса к механизму открытия передних замков створок	4	4820-2
	19. Детали гидравлической и воздушной систем		
135	Панель, на которой расположен кран управления подъемом и выпуском шасси	1	5510-0-1
136	Ручка крана шасси	1	5511-4
137	Панель манометров сети и тормозов	1	5515-0-1
138	Кронштейн установки крана аварийного выпуска шасси	1	5516-1
139	Панель установки кранов перезарядки и аварийного выпуска закрылков	1	5517-1
140	Кронштейн установки крана баллонов	1	5518-1
141	Маховичок крана баллонов	1	5518-2
142	Панель крепления отстойника и регулятора давления воздуха в мотогондолах	2	5565-0-1
143	Кронштейны установки согласующего клапана главных створок шасси	2	5573-3
144	Кронштейн установки расширительного бачка демпфера цилиндра подъема основной стойки	2	5577-1
145	Панель установки фильтра, манометра с краном и автомата давления в бомбоотсеке	1	5590-0-1
146	Кронштейн крепления фильтра к панели № 5590-0-1	1	5590-1
147	Ручка крана манометра (там же)	1	5592-1
148	Кронштейны крепления воздушных редукторов в бомбоотсеке (на шпангоуте № 23 слева — 1 шт. и между шпангоутом № 19 и 20 справа — 2 шт.) и у стрелка под правым пультом	4	Нормаль Ил-980
	20. Детали фотооборудования		
149	Рама АФА-33	1	7301-41
150	Рукоятки регулировочных винтов боковых балок АФА-33	4	7301-54
151	Подставки на амортизаторы перспективной установки на шпангоуте № 40	2	7301-1
152	Гнезда амортизаторов перспективной установки	4	7304-6
153	Вкладыши для гнезд амортизаторов, закрывающие вырезы в них	4	7304-7 (8)
154	Основание и корпус колонки управления створками перспективной установки на шпангоуте № 39 (к этой колонке крепится механизм УР-7)	2	7305-11 (12)
	21. Детали системы противообледенения		
155	Кронштейны крепления регуляторов давления воздуха, расположенные между шпангоутами № 2 и 3 гондол двигателя и на шпангоуте № 38 в хвостовой части фюзеляжа	3	7420-1
	22. Детали системы высотного оборудования		
156	Зажимные кольца химического фильтра, соединяющие крышку с корпусом	2	7630-231 (242)

№ по пор.	Наименование детали и место ее установки	Количество	Номер чертежа
93	Кронштейн крепления указателя положения закрылков на цилиндре	1	5720-11
94	Кронштейны крепления аварийных клапанов на цилиндре	2	5720-22
	14. Детали системы питания горючим		
95	Кронштейн крепления крана раздельного питания, расположенный на шпангоуте № 23	1	6100-201
96	Фланцы крепления керосиномера на баках № 2 и 4	2	6110-30
97	Кронштейны установки пожарных кранов на шпангоуте № 21	4	6150-3
98	То же	2	6150-30
	15. Детали управления двигателями		
99	Кронштейны установки роликов управления двигателем на шпангоуте № 1 гондолы	6	6503-111 (121, 131)
100	Кронштейны установки роликов управления двигателями, расположенные на носке крыла между нервюрами № 6 и 7	4	6502-31
101	Кронштейны установки роликов управления двигателями, расположенные у нервюры № 6 внутри носка крыла, на переднем лонжероне	2	6502-21
102	Кронштейны установки восьми роликов управления двигателями, расположенные один на другом на переднем лонжероне центроплана	2	6502-11 (12)
103	Кронштейн установки рычагов левого пульта летчика	1	6510-3
104	Панель левого пульта пилота, задняя	1	6510-28
105	То же, верхняя	1	6510-29
106	То же, передняя	1	6510-30
107	Штурвал управления триммером руля высоты	1	6510-1
108	Панель под сигнализацию положения люков и сброса бомб на левом пульте	1	6537-1
109	Левая и правая щеки левого пульта	2	6540-1 и 2
110	Съемные боковые панели пульта и все маленькие панельки	—	6540-24 (25, 26 и 28)
111	Втулка и передней части капота, являющаяся направляющей для штырей задней части капота	4	6910-7
	16. Детали управления верхними замками шасси		
112	Кронштейн установки цилиндра и барабана управления верхними замками шасси	1	4161-1
113	Барабан управления замками	1	4161-13
114	Кронштейн установки ролика троса, идущего к замку передней ноги и укрепленному на шпангоуте № 12 (справа внизу)	1	4163-1
115	Кронштейн установки ролика на шпангоуте № 12 для троса управления замком передней ноги в плоскости симметрии самолета	1	4164-1
116	Кронштейн установки ролика на шпангоуте № 12 для троса управления замком передней ноги, расположенного справа вверху	1	4165-1
117	Кронштейн установки ролика управления замками шасси, расположенный на шпангоуте № 11 (справа вверху)	1	4166-1
118	Верхняя часть ручки управления аварийным открытием замков шасси	1	4167-11
119	Кронштейн установки роликов на переднем лонжероне, по правому борту	1	4170-1
120	Кронштейны установки роликов на переднем лонжероне, между нервюрами № 9 и 10, для прохода тросов управления замками шасси	2	4171-1
121	Кронштейны установки роликов на шпангоуте № 8 гондолы двигателя, по внешнему борту, для прохода тросов управления замками шасси	2	4173-1
	17. Детали передней ноги шасси		
122	Кронштейн установки блокировочного клапана с рычагом передней ноги шасси	1	4260-1
123	Кронштейны установки качалок управления створками передней ноги	2	4281-1
124	Кронштейны крепления тяг к створкам	2	4283-6
125	Кронштейны крепления замков створок	2	4283-5

№ по пор.	Наименование детали и место ее установки	Количество	Номер чертежа
126	Кронштейны подвески створок	4	4283-10
127	Кронштейны крепления щитка передней ноги к стойке	2	4284-1
128	Хомут крепления щитка передней ноги к стойке	1	4284-2
129	Кронштейны подвески неподвижных створок передней ноги	4	4285-10
	18. Детали створок главных ног шасси		
130	Кронштейн крепления блокировочного клапана малой створки	2	4813-1-1 (2)
131	Кронштейны крепления выключателей сигнализации передних замков главных створок	4	4801-4-1 (2)
132	Кронштейны установки механизма открытия задних замков главных створок шасси	4	4802-3-1 (2)
133	Кронштейн установки ВК-44 сигнализации убранного положения главных ног шасси	2	4803-1
134	Кронштейны крепления ролика (внутри каркаса створок) для прохода троса к механизму открытия передних замков створок	4	4820-2
	19. Детали гидравлической и воздушной систем		
135	Панель, на которой расположен кран управления подъемом и выпуском шасси	1	5510-0-1
136	Ручка крана шасси	1	5511-4
137	Панель манометров сети и тормозов	1	5515-0-1
138	Кронштейн установки крана аварийного выпуска шасси	1	5516-1
139	Панель установки кранов перезарядки и аварийного выпуска закрылков	1	5517-1
140	Кронштейн установки крана баллонов	1	5518-1
141	Маховичок крана баллонов	1	5518-2
142	Панель крепления отстойника и регулятора давления воздуха в мотогондолах	2	5565-0-1
143	Кронштейны установки согласующего клапана главных створок шасси	2	5573-3
144	Кронштейн установки расширительного бачка демпфера цилиндра подъема основной стойки	2	5577-1
145	Панель установки фильтра, манометра с краном и автомата давления в бомбоотсеке	1	5590-0-1
146	Кронштейн крепления фильтра к панели № 5590-0-1	1	5590-1
147	Ручка крана манометра (там же)	1	5592-1
148	Кронштейны крепления воздушных редукторов в бомбоотсеке (на шпангоуте № 23 слева — 1 шт. и между шпангоутом № 19 и 20 справа — 2 шт.) и у стрелка под правым пультом	4	Нормаль Ил-980
	20. Детали фотооборудования		
149	Рама АФА-33	1	7301-41
150	Рукоятки регулировочных винтов боковых балок АФА-33	4	7301-54
151	Подставки на амортизаторы перспективной установки на шпангоуте № 40	2	7301-1
152	Гнезда амортизаторов перспективной установки	4	7304-6
153	Вкладыши для гнезд амортизаторов, закрывающие вырезы в них	4	7304-7 (8)
154	Основание и корпус колонки управления створками перспективной установки на шпангоуте № 39 (к этой колонке крепится механизм УР-7)	2	7305-11 (12)
	21. Детали системы противообледенения		
155	Кронштейны крепления регуляторов давления воздуха, расположенные между шпангоутами № 2 и 3 гондол двигателя и на шпангоуте № 38 в хвостовой части фюзеляжа	3	7420-1
	22. Детали системы высотного оборудования		
156	Зажимные кольца химического фильтра, соединяющие крышку с корпусом	2	7630-231 (242)

№ по пор.	Наименование детали и место ее установки	Количество	Номер чертежа
	4. Внутренние детали каркаса элеронов		
38	Вкладыш-накладка в хвостовой части элерона против среднего узла подвески	2	2600-105
39	Нижняя и верхняя половинки вкладыша в вырезе элерона под триммер	2	2600-52-1(2)
40	Ленты, усиливающие края обшивки в месте выреза под тягу триммера	2	
	5. Внутренние детали центроплана		
41	Кронштейны верхней подвески стартовых ракет	2	
	6. Внутренние детали каркаса стабилизатора		
42	Вкладыши в камере противообледенителя по передней кромке стабилизатора	24	3100-13 (14, 30, 31 и 32)
43	Кронштейн крепления механизма триммера на нервюре № 7	2	3114-0
	7. Внутренние детали каркаса киля		
44	Вкладыши в камере противообледенителя по передней кромке киля	9	3100-30 (31 и 9)
	8. Внутренние детали каркаса руля поворота		
45	Основание для установки механизма УТ-2	1	3305-1
	9. Внутренние детали каркаса фюзеляжа		
46	Гнездо для завертывания промежуточного ролика на шпангоуте № 30	2	0300-10
47	Листы створок между шпангоутами № 11 и 12, открывающие доступ из колодца носовой стойки к кронштейнам антенны и передатчика ПСБН	2	0300-121
48	Кронштейн нижней опоры руля направления на шпангоуте № 42	1	0342-5
	10. Детали штурвала и ручного управления самолетом		
49	Головка колонки штурвала	1	5110-90
50	Кронштейн крепления колонки штурвала к балке кабины (справа)	1	5110-50
51	Муфта, укрепленная на поперечном валу, к которой крепится нижняя часть колонки штурвала	1	5110-70
52	Башмак нижней части колонки штурвала, сочленяемый с муфтой (5510-70)	1	5111-20
53	Кронштейн крепления колонки штурвала к балке кабины (слева)	1	5111-30
54	„Баранка" штурвала	1	5112-1
55	Два кронштейна крепления вала руля высоты, расположенные за шпангоутом № 41 под стабилизатором	2	5120-20
56	Два кронштейна крепления качалки стопорения рулей, расположенные за шпангоутом № 41 под стабилизатором	2	5120-30 (70)
57	Два кронштейна крепления роликов для тросов элеронов на шпангоуте № 27 (справа и слева)	2	5130-1
58	Два кронштейна крепления роликов для тросов, идущих справа и слева от рулевой машинки, на заднем лонжероне центроплана	2	5130-2
59	Кронштейн крепления роликов для тросов стопора элеронов на шпангоуте № 27 (слева)	1	5130-3
60	Кронштейны крепления тяги элеронов в направляющих и роликов для тросов на заднем лонжероне центроплана (справа и слева)	2	5130-20
61	Кронштейны крепления стопора элеронов на заднем лонжероне центроплана	1	5130-40
62	Кронштейны вала стопора элеронов на шпангоуте № 27	1	5130-70
63	Кронштейны крепления качалки элерона на заднем лонжероне отъемной части крыла, между нервюрами № 26 и 27	2	5132-1
64	Кронштейн установки роликов управления на шпангоуте № 11, с левой стороны фюзеляжа	1	5140-1
65	То же, с правой стороны фюзеляжа	1	5141-1
66	Кронштейн установки роликов управления на шпангоуте № 35, с левой стороны фюзеляжа	1	5142-1

№ по пор.	Наименование детали и место ее установки	Количество	Номер чертежа
67	Кронштейн установки роликов управления на шпангоуте № 35, с правой стороны фюзеляжа	1	5143-1
68	Кронштейны установки роликов управления на шпангоуте № 40 (справа и слева)	3	5144-1 (2)
69	Корпусы направляющей для тяг элеронов; расположены по 6 шт. в каждой отъемной части крыла, между нервюрами:	12	5150-10
	№ 2 и 3		
	№ 5 и 6		
	№ 10 и 11		
	№ 12 и 13		
	№ 15 и 16		
	№ 17 и 18		
70	Корпусы направляющей для тяг элеронов; расположены по 2 шт. в каждой отъемной части крыла, между нервюрами:	4	5151-10
	№ 21 и 22		
	№ 23 и 24		
71	Кронштейны установки роликов тросов руля поворота на шпангоуте № 38, идущие от рулевой машинки по правому борту	2	5161-1 (2)
72	То же, по левому борту	2	5163-1 (2)
73	Кронштейны крепления трубы ручки стопора рулей под левым пультом	2	5170-2 (3)
74	Сектор на трубе ручки стопора рулей	1	5170-1
75	Рычаг ручки стопора рулей	1	5170-21
76	Кронштейны установки ролика на шпангоуте № 26 (слева) для прохода тросов стопора элеронов	1	5173-1
77	Кронштейн качалки управления выключением штурвала при аварийном сбросе фонаря летчика; расположен внизу под правым пультом	1	5181-1
78	Кронштейны качалок управления выключением штурвала; расположены за правым пультом, между шпангоутами № 9 и 10 и стрингерами № 6 и 7	2	5182-20
79	Кронштейн крепления качалки управления выключением штурвала, расположенный на шпангоуте № 10 под правым бортом	1	5181-1
	11. Детали педалей и ножного управления самолетом		
80	Правый и левый рычаги педалей	4	5210-1 (2)
81	Кронштейны подвески педалей	2	5210-9
82	Подножки педалей	2	5210-70
83	Качалки на валу ножного управления	3	5230-1 (2 и 3)
84	Кронштейны навески вала ножного управления, расположенные на бронеспинке штурмана (шпангоут № 6)	2	5230-4 (6)
85	Кронштейн установки роликов управления на шпангоуте № 9 справа	1	5240-1
86	Кронштейн установки роликов управления на шпангоуте № 39 справа	1	5241-1
87	Кронштейны установки роликов управления на шпангоуте № 41 вверху	2	5242-1 (2)
	12. Детали механизма триммера руля высоты		
88	Корпус шестеренчато-винтового механизма, расположенный в правой и левой половинках стабилизатора	2	5410-20-1 (2)
89	Корпус центрального механизма триммера, расположенный по оси разъема стабилизатора	1	5420-3
90	Кронштейн установки роликов управления триммером руля высоты, расположенный на шпангоуте № 42 вверху	1	5440-1
	13. Детали управления закрылками		
91	Кронштейны установки роликов тросов синхронизации, расположенные на нервюре № 9 крыла (по одному справа и слева)	2	5701-1
92	Кронштейны установки роликов тросов синхронизации, расположенные между нервюрами № 1 и 2 крыла (справа и слева)	2	5702-1

Если обнаружено вспучивание лакокрасочной защитной пленки, то необходимо зачистить это место, проверить, нет ли коррозии, и возобновить покрытие.

При разрушении защитной лакокрасочной пленки до грунта разрешается подкраска соответствующей эмалью без оксидирования только в том случае, если подкрашивается свежеповрежденное место, в которое еще не попала грязь, вода или кислота. При разрушении защитной лакокрасочной пленки до металла необходимо зачистить поврежденное место, обезжирить, обработать селенистой кислотой и только после этого закрасить. Эксплуатация самолета с нарушенным лакокрасочным покрытием деталей из магниевых сплавов категорически запрещается.

При попадании растворов солей, щелочей или пены от огнетушителя на детали из магниевых сплавов необходимо тщательно промыть их теплой водой, просушить и протереть бензином. Особое внимание обратить при промывке на места стыка деталей, так как при затекании в них раствора его трудно оттуда удалить. В таком случае после промывки эти места необходимо еще продуть сжатым воздухом. В дальнейшем необходимо в течение 5 дней внимательно следить за деталями, на которые попали растворы, так как возможно появление на них коррозии.

Детали, сильно пораженные коррозией, со значительным количеством глубоких очагов ее по всей поверхности, а также детали, имеющие одиночные глубокие кратеры на расчетных сечениях, заменить. Детали, пораженные коррозией в местах запрессовки подшипников, также подлежат замене. Если на детали неоднократно появляется коррозия, это указывает на загрязненность сплава; такие детали также подлежат замене, так как в них может появиться межкристаллитная коррозия.

При ремонте деталей из магниевых сплавов не допускается механическая правка их, так как магниевые сплавы хрупки.

При сборке деталей из магниевых сплавов с шарикоподшипниками и со стальными деталями подвижных соединений сопрягающиеся поверхности обильно смазывать пушечным салом. При неподвижных болтовых соединениях поверхности деталей покрывать грунтом АЛГ-1.

Резьбовые соединения при контакте деталей из магниевых сплавов с другими металлами должны быть:

а) магниевые сплавы — обработаны селенистой кислотой и смазаны пушечной смазкой;

б) алюминиевые сплавы — покрыты грунтом АЛГ-1;

в) стальные — оцинкованы.

Эти же требования предъявляются и к заклепочным соединениям.

Заклепки применять только из сплава Д-18 состаренные или из Д1П в свежезакаленном состоянии. Заклепки должны быть оксидированы и закреплены в хромпике или оцинкованы с толщиной слоя не менее 5 микрон. Заклепки ставить на грунте АЛГ-1. При совместном сверлении деталей из магниевого сплава и стали, дуралюмина или меди нельзя вводить в отверстие селенистую кислоту.

Детали, пораженные поверхностной коррозией, а также не имеющие глубоких очагов поражения, необходимо очистить от коррозии, устранить причину появления коррозии и восстановить защитное покрытие. Для обеспечения надежной защиты деталей из магниевых сплавов от повторного появления коррозии необходимо работу выполнять строго в соответствии с указаниями, изложенными ниже.

Обработка деталей из магниевых сплавов после обнаружения коррозии на них

1. Удалить лакокрасочное покрытие на участке поражения детали коррозией так, чтобы вокруг пораженного участка вскрыть непораженный поясок шириной 20—40 *мм*.

2. Пораженное место тщательно зачистить при помощи стеклянной шкурки № 200 до полного удаления следов коррозии.

3. Произвести обезжиривание чистым авиационным бензином (без примеси ТЭС) с помощью чистой салфеточной ткани.

4. Смазать зачищенное место раствором следующего состава:

Селенистая кислота . . . . . 100 *г*
Поваренная соль . . . . . 1—3 *г* } на 1 *л* воды

Раствор наносить мягкой кистью или чистой тряпочкой, намотанной на палочку. Остерегаться попадания раствора на кожу рук и лица, так как он вызывает ожоги.

5. Смазанный участок просушить на воздухе до полного высыхания раствора.

6. Подготовленный участок покрыть плотным слоем грунта АЛГ-1 и просушить при температуре 18 — 35° С не менее 24 час., а при температуре 12—17° С не менее 36 час.

7. Покрыть загрунтованный участок эмалью того же цвета, в какой была окрашена деталь. Если окраска удалялась со всей детали, покрывать: а) зеленой эмалью А-24Г — все внутренние детали; б) под общий тон — детали кабины; в) грунтом АЛГ-1 с добавлением 5% алюминиевой пудры — внешние детали планера. Сушку производить, как указано выше.

8. Покрыть деталь вторым слоем эмали и просушить при том же режиме. Второй слой эмали наносить с перекрытием неповрежденного участка. Можно даже покрывать всю деталь при окраске вторым слоем эмали.

Примечания. 1. При обработке деталей, получивших повреждение защитной лакокрасочной пленки без коррозии, работу по пп. 1 и 2 выполнять не нужно.

2. Нельзя браться руками за места, подготовленные для обработки. Пятна и следы от рук смывать бензином.

3. Для ускорения обработки рекомендуется снимать детали с самолета и применять горячую сушку каждого слоя защитного покрытия при следующих режимах:

а) при температуре 80° С сушить 4 часа;

б) при температуре 70° С сушить 5 час;

в) при температуре 60° С сушить 6,5 час.

ДЕТАЛИ ИЗ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ, УСТАНОВЛЕННЫЕ НА САМОЛЕТЕ

№ по пор.	Наименование детали и место ее установки	Количество	Номер чертежа
	1. Детали внешнего контура		
1	Каркас носовой части кабины штурмана	1	0200-11
2	Каркас правой и левой половинок окон кабины штурмана	2	0200-22-1 (2)
3	Окантовка входного люка кабины штурмана	1	0200-51
4	Каркас крышки люка кабины штурмана	1	0215-1
5	Каркас козырька фонаря летчика	1	0220-212-1
6	Каркас откидной части фонаря летчика	1	0220-212-2
7	Правый ложемент под фонарь летчика	1	0220-212-3
8	Левый ложемент под фонарь летчика	1	0220-212-4
9	Задняя рама под фонарь летчика	1	0220-212-5
10	Законцовка верхней обшивки крыла против внутреннего закрылка (правого)	1	2110-101-1
11	Законцовка верхней обшивки крыла против внутреннего закрылка (левого)	1	2110-101-2
12	Законцовка верхней обшивки крыла против внешнего закрылка (правого)	1	2114-101-3
13	Законцовка верхней обшивки крыла против внешнего закрылка (левого)	1	2110-101-4
14	Законцовка верхней обшивки крыла против элерона (правого)	1	2110-101-5
15	Законцовка верхней обшивки крыла против элерона (левого)	1	2110-101-6
16	Концевой вкладыш между обшивками крыла, между нервюрами № 32 и 33	2	2110-102-1 (2)
17	Концевой вкладыш между обшивками крыла против нервюры № 10 у гондолы двигателя	2	2110-111-1 (2)
18	Верхняя и нижняя половинки триммера элерона	2	2600-101-1 (2)
19	Концевые вкладыши элеронов	2	2600-9-1 (2)
20	Концевые вкладыши закрылков	8	2810-5-1 до 2810-5-8
21	Концевой обод руля высоты	2	3200-8
22	Задний дополнительный лонжерон руля высоты против триммера	2	3200-9-1 (2)
23	Концевой вкладыш руля высоты	2	3200-11
24	Верхняя и нижняя половинки триммера руля высоты	4	3205-1 до 3205-4
25	Дополнительный лонжерон руля поворота против триммера	1	3300-12
26	Концевой вкладыш руля поворота	2	3300-13 (14)
27	Правая и левая половинки триммера руля поворота	2	3304-1
28	Сухарь в концевом обтекателе руля поворота	1	3306-1
29	Окантовка выреза под балансиры руля высоты	4	3113-0
30	Основание крышки люка кабины стрелка-радиста	1	0402-1
31	Ручка и рычаг открытия замков крышки люка кабины стрелка-радиста	2	0402-45 (46)
32	Деталь, увеличивающая жесткость конструкции под кормовой установкой	1	0401-1
33	Остов и боковинки кормовой установки	3	
34	Хвостовой вкладыш центроплана	2	1000-1-1 (2)
	2. Внутренние детали каркаса крыла		
35	Вкладыши в камере противообледенителя по передней кромке правой и левой отъемных частей крыла	32	2100-201-1 до 2100-201-10
36	Вкладыши в камере противообледенителя на верхней и нижней панелях (стоят позади № 2100-201)	32	2110-1 до 2110-8
	3. Внутренние детали каркаса закрылка		
37	Вкладыши в конце хвостиков всех нервюр, а также между нервюрами № 10 и 11 внешних закрылков, расположенных впереди концевых вкладышей	72	

10. Нанести второй слой эмали.

11. Просушить закрашенное место при тех же условиях.

При проведении лакокрасочных работ желательно применение пульверизатора, в особенности при работе на внешней поверхности планера. При наличии теплого ангара лакокрасочные работы можно производить и в зимних условиях.

В процессе сушки загрунтованных и окрашенных поверхностей необходимо предохранять их от пыли. Пыль, осевшая на свежезагрунтованную или свежеокрашенную поверхность, придает покрытию шероховатость и ухудшает аэродинамические характеристики самолета. Поэтому при восстановлении лаковой пленки на внешней поверхности самолета необходимо помещать его в ангар или укрывать восстанавливаемое место чехлом или полотном, если ангара не имеется.

Если повреждено только лакокрасочное покрытие, операцию по удалению продуктов коррозии и зачистке следов коррозии производить не нужно. В этом случае достаточно поврежденное место обезжирить бензином и просушить. Дальнейшие операции производить, как указано выше.

6. УХОД ЗА УЗЛАМИ И МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ДЕТАЛЯМИ САМОЛЕТА

При правильном уходе за лакокрасочными покрытиями эти покрытия надежно предохраняют узлы и металлические детали самолета от возникновения коррозии, поэтому ресурс работы узлов и деталей может быть неограниченным. Однако большие нагрузки, действующие на детали планера в полете, разборка и сборка их для выполнения регламентных работ и внутренние пороки металла могут вызвать появление трещин, царапин и коррозии под слоем защитных лакокрасочных покрытий.

Своевременное обнаружение и устранение появляющихся неисправностей предупредит отказы материальной части и летные происшествия. Для этого необходимо выполнять следующее:

1. Если при осмотре обнаружено вспучивание лакокрасочного покрытия в виде мелких бугорков, необходимо зачистить покрытие и осмотреть поверхность детали в месте появления бугорков. Устранять коррозию и восстанавливать защитное покрытие, как указано выше.

2. Детали, на которых появлялась коррозия, необходимо регулярно и тщательно осматривать, так как коррозия может появиться вновь.

3. При каждом случае появления коррозии необходимо установить причину появления ее и при возможности устранить. Если коррозия вызвана внутренними пороками металла (шлаковые включения и т. п.), целесообразно заменить деталь новой.

4. При осмотре заклепочных швов обращать внимание на коррозию и ослабление заклепок.

Если на заклепках появился налет, который легко счищается, такие заклепки оставлять на самолете, зачищать и возобновлять защитное покрытие. Если же на головках заклепок появились раковины, то такие заклепки необходимо заменить.

5. Ослабление заклепок обнаруживается по внешним признакам и путем обстукивания. Обычно у ослабевших заклепок наблюдается отставание лакокрасочного покрытия по краям заклепки и темные следы металлической пыли в направлении потока воздуха на обтекаемых деталях. При сильном ослаблении заклепки под ее головкой образуется зазор.

Если по обшивке постукивать легким полированным молоточком так, чтобы не повреждать при этом лаковой пленки, сорванные заклепки выскочат из своих отверстий, а ослабшие заклепки будут проворачиваться и вибрировать, что можно обнаружить, если приложить палец к их головкам.

6. При осмотре самолета обращать внимание на затяжку болтовых сочленений. Если ослаб один болт в сочленении, необходимо проверить затяжку всех болтов сочленения с помощью ключа. При сильном ослаблении болтов их необходимо снимать и проверять, нет ли наклепа. Болты и детали, имеющие сильный наклеп, подлежат замене. Первым признаком ослабления болтов является металлическая пыль вокруг головки болта.

7. Если ослабление заклепок или болтовых сочленений произошло вследствие грубой посадки или перегрузки самолета в полете вследствие нарушения инструкции по технике пилотирования, необходимо тщательно осмотреть все детали и узлы вокруг ослабленного места. При осмотре проверить, нет ли трещин в косыках и угольниках, нет ли смещения узлов, нервюр или рам, нет ли прогиба стрингеров, подкосов и амортизационных стоек шасси, не появились ли волны остаточной деформации на обшивке крыла, заднем листе, закрывающем щели закрылков, на обшивке фюзеляжа в зоне второго керосинового бака и у кормовой установки.

8. Силовые элементы и узлы в зоне ослабления заклепок или деформации обшивки, а также детали, вызывающие подозрение, контролировать с помощью магнитного дефектоскопа или люминесцентным методом. Магнитный дефектоскоп применим для стальных съемных деталей, а люминесцентным способом можно пользоваться для деталей из любого материала, даже не снимая их с самолета. При этом магнитный дефектоскоп обнаруживает трещины как с поверхности, так и на некоторой глубине под поверхностью детали, в зависимости от мощности катушки. Люминесцентным методом обнаруживаются трещины, только выходящие на поверхность детали.

9. При отсутствии люминесцентной установки или магнитного дефектоскопа трещины в узлах можно обнаружить с помощью керосина и мела. Для этой цели проверяемую деталь смазать керосином, дать выдержку 5 — 10 мин. и вытереть насухо чистой ветошью или тряпкой. Разболтать в воде тонкомолотый мел до получения однообразного молочно-белого раствора и покрыть этим раствором проверяемую деталь. Просушить деталь до полного высыхания меловой окраски на ней. При наличии трещины керосин, попавший в трещину, впитается в мел и обозначит трещину в виде желтой полосы.

10. Во избежание повреждения деталей и узлов планера воспрещается пользоваться неисправным инструментом или применять инструмент не по назначению, как то: отвертывать винты неправильно заточенной отверткой, отвертывать гайки ключом большего размера, применяя подкладки, отвертывать гайки плоскогубцами, зубилом и применять без надобности разводной ключ.

11. При мелком ремонте (замена деталей каркаса, заделка пробоин и т. п.) запрещается срубать заклепки без высверливания их, выправлять деформированные или выгибать новые детали из закаленного и состаренного материала и применять незакаленный материал взамен закаленного.

Деформация закаленного и состаренного материала вызывает появление трещин в нем, а незакаленный материал не обеспечивает прочности конструкции. При срубании заклепок без высверливания отверстия в профилях и обшивке получаются неправильной — овальной — формы и последующая клепка не обеспечивает прочности заклепочного шва.

12. Не допускается контакт дуралюминовых деталей с медью, латунью, сталью, электроном и другими металлами, являющимися по отношению к дуралюмину катодом. Такой контакт будет способствовать появлению сильной коррозии. При сборке необходимо учитывать это и ставить между деталями изолирующие прокладки, а стальные детали цинковать. Стальные болты ввертывать на пушечной смазке или на грунте АЛГ-1. Дуралюминовые заклепки для склепывания деталей из магниевых сплавов должны быть оксидированы с закреплением в хромпике. Хорошо изолирует детали друг от друга грунт АЛГ-1, наносимый на сопрягаемые детали. Ставить заклепки только на грунте АЛГ-1.

13. Не допускать проливания электролита из аккумуляторов на обшивку или силовой набор планера. В случае попадания электролита на обшивку или каркас планера необходимо это место тщательно промыть несколько раз водой и насухо протереть чистыми тряпками. Места стыка листов обшивки и обшивки с каркасом промывать водой особенно тщательно и продувать сжатым воздухом.

Все случаи попадания электролита на обшивку заносить в формуляр самолета и в дальнейшем вести тщательное наблюдение за такими местами.

При обнаружении коррозии немедленно устранить ее в порядке, указанном выше.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Категорически запрещается применять любую щелочь для нейтрализации пролитого электролита, так как щелочь является более агрессивным раствором по отношению к дуралюминовым сплавам, чем кислота.

14. Не допускать скопления на узлах пыли и грязи, так как это затрудняет своевременное обнаружение неисправностей и создает весьма благоприятные условия для возникновения и распространения коррозии. Слой пыли обладает способностью впитывать влагу из воздуха и образовывать при этом электролит, так как во всякой пыли содержатся кислоты, щелочи или соли минерального или органического происхождения (в зависимости от местных условий).

15. При обнаружении белого налета на оцинкованных деталях необходимо удалить продукты коррозии бензином и протереть мягкой ветошью, после этого деталь покрыть грунтом АЛГ-1; для трущихся поверхностей вместо грунта АЛГ-1 применять смазки НК-30 или ЦИАТИМ-201. Пушечную смазку применять только для электрона.

7. УХОД ЗА ДЕТАЛЯМИ ИЗ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Детали, изготовленные из магниевых сплавов, наименее стойки в отношении коррозии по сравнению с деталями из других сплавов. Кроме того, эти детали, будучи подвержены действию коррозии, теряют свою прочность в весьма короткий срок. Поэтому при эксплуатации самолета должно быть обращено самое серьезное внимание на сохранность защитных покрытий деталей из магниевых сплавов, а при ремонтных работах приняты все меры, исключающие возможность появления коррозии.

Коррозия магниевых сплавов выражается в появлении вздутий слоя лакокрасочного покрытия и появления на деталях рыхлого влажного солевого осадка светлосерого цвета, под которым наблюдается разрушение металла.

Причины появления коррозии деталей из магниевых сплавов следующие:

1. Загрязнение сплава посторонними примесями.
2. Плохая очистка детали перед нанесением лакокрасочного покрытия.
3. Неправильное оксидирование перед окраской.
4. Окраска без оксидирования.
5. Нарушение защитного покрытия.
6. Наличие слоя пыли и грязи на поверхности детали.
7. Конденсация влаги вследствие отсутствия вентиляции или резких колебаний температур.
8. Попадание воды на детали.
9. Воздействие химических реагентов (морской воды, активных газов и т. п.).
10. Непосредственный контакт деталей из магниевого сплава со сталью, медью, никелем и их сплавами, а также с незащищенными алюминиевыми сплавами.

Процесс коррозии может развиваться весьма интенсивно, если своевременно не будут приняты предупредительные меры. Поэтому для предупреждения и своевременного устранения коррозии следует систематически осматривать все детали из магниевых сплавов. Все открытые детали, расположенные в кабинах, колодцах шасси, бомбовом отсеке, в гондолах двигателей и на органах управления (рули, элероны), осматривать не реже одного раза в 7 дней, если самолет не летает и стоит под открытым небом. Закрытые детали (кронштейны внутри крыла и фюзеляжа) осматривать при выполнении 25-часовых регламентных работ, но не реже одного раза в месяц, если самолет не летает и хранится в ангаре.

При эксплуатации самолета на приморских аэродромах и на аэродромах в местностях с влажным климатом необходимо осматривать детали из магниевых сплавов чаще. В весенний и осенний периоды также необходимо чаще осматривать детали из магниевых сплавов, принимая во внимание особенности климатических условий каждого аэродрома.

При осмотре деталей из магниевых сплавов обращать внимание на состояние лакокрасочного покрытия и чистоту поверхности. Не допускается скопление пыли и грязи на поверхности детали, так как влажная пыль является электролитом и вызывает сильную коррозию.

емкостью 20—25 *л*, наполненного трансформаторным маслом, и открыть кран подачи масла к двигателю.

При помощи ручного насоса создать давление в баке.

5. Удалить воздух из топливной системы, для чего навернуть на штуцер топливного насоса приспособление для удаления воздуха и, нажав плунжер, держать его в этом положении до тех пор, пока из шланга не потечет масло непрерывной струей.

6. Законсервировать пусковую топливную систему, для чего замкнуть контактные устройства угольников свечей на «массу» и включить на 10—15 сек. зажигание в положении «Воздух».

7. Нажать на кнопку запуска при выключенном выключателе «Помпы запуска». При раскрутке двигателя до 400—600 об/мин открыть стоп-кран. Ручным насосом все время поддерживать давление в баке.

8. После полной остановки двигателя закрыть стоп-кран и выпустить воздух из бака для внутренней консервации.

9. Отсоединить шланг маслобака от топливного фильтра двигателя, подсоединить топливопровод самолета к двигателю (если двигатель не подлежит снятию) или заглушить штуцер фильтра.

Примечание. При отсутствии бака для внутренней консервации давление масла на входе в топливный фильтр можно создать, соединив шлангом любой бачок, установленный на площадке хвостовой лестницы, со штуцером топливного фильтра.

Внешняя консервация двигателя

После выполнения внутренней консервации протереть двигатель чистой салфеткой, смоченной в бензине. В весенних и осенних условиях, а также в условиях приморских аэродромов и дождливой погоды, просушить двигатель горячим воздухом от подогревателя (типа МП-44) как снаружи, так и изнутри, направляя поток воздуха через выхлопную горловину системы охлаждения турбины двигателя. Температуру воздуха держать не выше 120° С. В выхлопную трубу подвесить мешочки с силикагелем. Заглушить все отверстия и поставить чехлы на сетки компрессора.

Все места с поврежденной окраской закрасить нитролаком МВ-6. Пушечной смазкой, растворенной в бензине (50% смазки, 50% бензина) или маслом МК-22, МС-20 с прибавкой 4—6% церезина, подогретым до 60—70° С, смазать следующие места двигателя: выхлопной насадок, фланцы удлинительной и реактивной трубы, кожух сборника охлаждающего воздуха, корпус газосборника, фланцы стаканов подвески жаровых труб, гайки соединительных трубок и другие неокрашенные детали, находящиеся снаружи двигателя. Перед смешиванием бензина с пушечной смазкой последнюю подогреть до 50—60° С.

Примечание. На самолетах, хранящихся в ангарах как резервные, внутреннюю и внешнюю консервацию двигателя производить указанным выше порядком. Переконсервацию производить не реже чем через каждые 3 месяца.

5. УХОД ЗА ЛАКОКРАСОЧНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

Лакокрасочные покрытия защищают детали самолета и его системы от коррозии только в том случае, если они не имеют повреждений, а поврежденные участки своевременно и правильно возобновляются.

Разрушение лакокрасочных покрытий происходит под влиянием атмосферных условий, механических воздействий и горюче-смазочных материалов. Для сохранения лакокрасочных покрытий при эксплуатации самолета необходимо соблюдать следующее:

1. Предохранять самолет от действия прямых солнечных лучей, для чего хранить самолет в ангаре или укрытым чехлами.

2. Не допускать высыхания или примерзания мокрых чехлов на самолете.

3. Мокрую поверхность самолета необходимо протереть ветошью насухо, не допуская высыхания влаги на лакокрасочном покрытии.

4. При очистке поверхности самолета от пыли и грязи применять чистую ветошь и теплую воду с 3% технического (нейтрального) мыла.

Поверхности самолетов Ил-28, покрашенные лаком 9-32 и эмалью 9-32аа, протирать тряпками, смоченными 2—3% раствором ядрового мыла в теплой воде с последующей промывкой теплой водой и протиркой чистой ветошью.

5. В холодное время года допускается применение бензина для удаления масляных пятен с поверхности самолета, после чего необходимо поверхность насухо протереть чистой ветошью, так как лак 170, которым покрыта наружная поверхность самолета, растворяется в бензине.

6. В случае обледенения поверхности самолета на стоянке не удалять лед скребками, обстукиванием фалой, амортизационным шнуром и тому подобными методами механического воздействия. Лед удалять путем обогрева поверхности самолета горячим воздухом от подогревателя. Температуру воздуха на выходе из подогревателя держать не выше 60—70° С, в противном случае можно повредить лаковое покрытие самолета.

7. Запрещается ходить по крылу и фюзеляжу в сапогах. Ходить можно только по межлонжеронной части крыла по специальным матам, постилаемым на крыло. При всех работах, связанных с хождением по крылу, надевать обувь с мягкой подошвой без гвоздей.

8. При выполнении регламентных работ и работ, связанных с обслуживанием или ремонтом самолета, нельзя класть прямо на обшивку металлические предметы (детали, инструмент) и грязные тряпки.

9. Концы стремянок и лестниц, соприкасающиеся с обшивкой самолета, обшить резиной или мягкой тканью.

10. Маты с поверхности крыла нельзя стаскивать за один конец — их необходимо скатывать валиком. После каждого полетного дня выколачивать из матов песок, сворачивать их и хранить в ящике.

11. При надевании и снятии чехлов их нельзя стаскивать с самолета на землю и там свертывать. При снятии чехлов необходимо завертывать их края на крыло и фюзеляж и затем скатывать их валиком. Снятые чехлы хранить в ящике во избежание попадания в них песка и пыли.

12. Нельзя надевать на самолет промасленные чехлы. Масляные пятна с чехлов удалять бензином.

13. Нельзя расстилать самолетные чехлы на земле при работе под самолетом, нельзя также закрывать ими аэродромный инвентарь и использовать в иных целях, кроме прямого их назначения.

14. Следить за тем, чтобы в ветреную погоду чехлы и ленты не болтались и не били по обшивке. Слабо натянутые чехлы необходимо подтянуть, а концы лент закрепить.

15. В послеполетном осмотре отмечать все повреждения лакокрасочных покрытий и немедленно восстанавливать их. Небольшое повреждение покрытия, не устраненное во-время, может привести к значительному повреждению (особенно, если поврежден слой лака 170, который может отрываться большими кусками в полете). Кроме того, появление коррозии усложнит процесс восстановления лакокрасочного покрытия.

При восстановлении лакокрасочных покрытий применять материалы только соответствующих марок. Эмали и лаки наносить тонким ровным слоем, просушивать и только после этого наносить второй слой. Нельзя сразу наносить толстый слой эмали.

Для окраски самолета применять следующие материалы:

1. Наружную обшивку планера покрывать бесцветным пентафталевым лаком 170 или лаком 9-32.

2. Трубопроводы и детали гидросистемы покрывать серой эмалью А-14.

3. Трубопроводы и детали топливной системы покрывать желтой эмалью А-6.

4. Трубопроводы воздушной системы окрашивать черной эмалью А-12.

5. Трубки статической и динамической проводки от ПВД к барометрическим приборам окрашивать черной эмалью А-12.

6. Трубопроводы и детали противопожарных устройств окрашивать эмалью А-13 красного цвета.

7. Трубопроводы и детали кислородной системы окрашивать эмалью А-10 голубого цвета.

8. Наружные детали, изготовленные из магниевых сплавов, окрашивать грунтом АЛГ-1 с добавлением 5% алюминиевой пудры или алюминиевой краской А-11А.

9. Внутренние детали, изготовленные из магниевых сплавов, окрашивать в тот цвет, в который они были окрашены на заводе. Для их окраски завод употребляет синюю эмаль А-9 или зеленую А-24Г; колеса шасси окрашены эмалью А-24Г. На одном и том же самолете могут встретиться детали, окрашенные как в зеленый, так и в синий цвет. В дальнейшем детали будут окрашивать только в зеленый цвет.

10. Стальные детали окращены в серый цвет, а внутренние полости планера покрываются только грунтом АЛГ-1.

11. Детали внутри кабины покрыты лаком М-25 «Муар».

В случае разрушения лакокрасочного покрытия или появления коррозии на деталях самолета в зимнее время необходимо пораженное место зачистить волосяной щеткой для удаления продуктов коррозии и смазать маслом МВП, имеющим нейтральную реакцию. В течение всей зимы следить за этим участком и в случае надобности заново смазывать маслом.

С наступлением тепла, а также в случае разрушения лакокрасочных покрытий или появления коррозии в летнее время, восстанавливать защитные покрытия следующими способами.

Восстановление лаковой пленки на наружной поверхности самолета, покрытой лаком 170

1. Зачистить пораженное место волосяной щеткой для удаления продуктов коррозии.

2. Промыть пораженное место бензином.

3. Зачистить пораженное место наждачной пылью № 220, нанесенной на ветошь и смоченной чистым бензином. Можно применять также наждачное полотно того же номера.

4. Промыть зачищенное место чистым бензином, аккуратно удалив часть лаковой пленки вокруг пораженного места. Удалению подлежат все участки лаковой пленки вокруг пораженного места, вызывающие сомнение относительно прочности сцепления их с обшивкой или подозрение, что под пленкой появились точечные очаги коррозии.

5. Просушить подготовленное место в течение 10—15 мин.

6. Подготовленное место покрыть грунтом АЛГ-1 с добавлением 5% алюминиевой пудры.

7. Просушить загрунтованную поверхность в течение 24 час. при температуре 18—35° С. При более низких температурах время сушки увеличивать.

8. На загрунтованную поверхность нанести пентафталевый лак 170 тонким слоем с помощью кисти или пульверизатора.

9. Просушить лаковую пленку в течение 24 час. при температуре 18—35° С или 36 час. при температуре 12—18° С.

10. Нанести второй слой лака 170.

11. Просушить лаковую пленку при тех же условиях.

Восстановление лакокрасочного покрытия деталей самолета

1. Зачистить пораженное место волосяной щеткой для удаления коррозии. Стальные узлы, имеющие ржавчину, тщательно протереть тряпкой, смоченной керосином.

2. Промыть пораженное место бензином.

3. Зачистить пораженное место наждачной пылью № 220, нанесенной на ветошь и смоченной чистым бензином. Можно применять также наждачное полотно того же номера.

4. Промыть зачищенное место бензином без примеси этиловой жидкости.

5. Просушить подготовленное место в течение 10—15 мин.

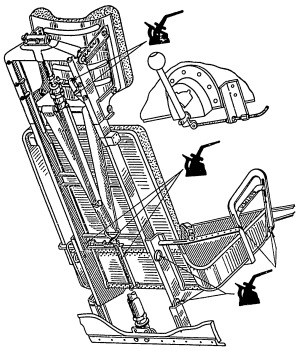
6. Подготовленное место покрыть грунтом. Для алюминиевых сплавов применять грунт АЛГ-1, для стальных деталей — грунт АЛГ-5.

7. Просушить загрунтованное место в течение 24 час. при температуре 18—35° С.

8. Закрасить загрунтованное место тонким слоем эмали соответствующего цвета под общий тон детали.

9. Просушить закрашенное место в течение 24 час. при температуре 18—35° С.

положение. Смазку вводить с помощью шприца в обе полости. После заштрицовки присоединить шланги к штуцерам и, подавая сжатый воздух в рабочие полости цилиндров, передвинуть поршень из одного крайнего положения в другое четырежды раз для равномерного распределения смазки по стенкам цилиндра.



Фиг. 34. Смазка деталей сиденья.

Присоединить штоки поршней и проверить работу воздушной системы уборки шасси. Эту работу производить всякий раз, как только будет замечена утечка воздуха через уплотнение поршня.

Примечания. 1. Не вводить слишком большого количества смеси, так как излишек ее будет вытеснен из цилиндра в трубопроводы.

2. После введения смазки в цилиндры следует несколько раз убрать и выпустить шасси, чтобы удалить излишек смеси через выходные отверстия крана шасси.

4. Разобрать, промыть, смазать смазкой НК-30 и собрать снова пиромеханизмы выбрасываемых сидений летчика и штурмана.

5. Зашприцевать смазку в оболочки тросов, идущих от рукояток на поручнях к механизму выстрела и механизму стопорения плечевых ремней.

6. На снятых сиденьях (фиг. 34) промыть и смазать смазкой НК-30 следующие места:

а) механизм выстрела за подголовником;

б) шарниры ручки выстрела;

в) ролики сиденья;

г) механизм стопорения плечевых ремней;

д) замки привязных ремней.

7. Промыть, проверить, нет ли коррозии, наклепа и заедания и смазать смазкой НК-30 следующие места:

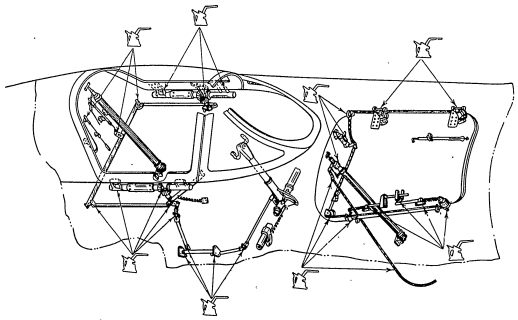
а) замки фонаря кабины летчика (фиг. 35);

б) сочленения механизма аварийного сбрасывания фонаря летчика;

в) замок нормального открытия крышки люка штурмана;

г) замки аварийного сбрасывания крышки люка штурмана;

д) сочленения механизма аварийного сбрасывания крышки люка штурмана;

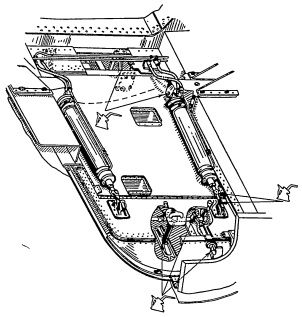


Фиг. 35. Смазка механизма фонаря и крышки люка штурмана.

е) шарниры и замок форточки летчика;

ж) замки крышки люка стрелка-радиста;

з) шарниры цилиндров уборки крышки люка стрелка-радиста (фиг. 36).



Фиг. 36. Смазка механизма крышки люка стрелка-радиста.

4. КОНСЕРВАЦИЯ САМОЛЕТА И ДВИГАТЕЛЯ

Консервация самолета и двигателя производится в тех случаях, когда самолет поставлен на длительное хранение сроком от 20 дней до 3 месяцев или отправляется в ремонт или на другой аэродром железнодорожным транспортом. Перед консервацией все детали разобранного самолета, снятые и не снятые с самолета, промыть в чистом бензине В-70 и протереть насухо тряпкой.

Техническим вазелином, подогретым до 60—80° С, законсервировать:

1) все стыковые узлы крыла, стабилизатора, киля, фюзеляжа. Съемные и крепежные детали обернуть парафинированной бумагой и уложить в ящики;

2) ноги шасси и цилиндры-подъемники шасси;

3) цилиндры управления закрылками;

4) цилиндры замков и створок шасси;

5) узлы крепления оружия;

6) болты и анкерные гайки крепления зализов и крышек лючков, замки крышек люков;

7) стальные кронштейны, тяги, пружины.

Шарнирные соединения с шарикоподшипниками, замки подвески, штоки амортизаторов и цилиндров, механизмы фонаря и входных люков, механизмы выстрела сидений и прочие детали управления самолетом и двигателем консервируются смазкой ГОИ-54, а при отсутствии ее смазкой ЦИАТИМ-201 или НК-30.

Все отверстия в фюзеляже, крыле, киле и стабилизаторе перед погрузкой заклеить миткалем. Резиновые детали (шланги герметизации входных люков и т. п.) протереть тальком. Все места с нарушенными лакокрасочными покрытиями обработать и восстановить покрытие.

На самолете, хранящемся без разборки, все доступные детали из перечисленных выше консервировать с наружной поверхности. Перед консервацией снимать зализы для подхода к стыковочным узлам и обратно ставить винты, покрытые консервирующей смазкой.

При консервации самолета для хранения или отправки вместе с двигателем в ремонт, а также перед снятием двигателя с самолета производится внутренняя и внешняя консервация двигателя.

Внутренняя консервация двигателя

Внутренняя консервация двигателя заключается в том, что в топливную систему двигателя вводится вместо керосина трансформаторное масло без примеси стеариновой кислоты и путем прокрутки двигателя от стартера разбрызгивается через форсунки, покрывая тонким слоем внутреннюю полость двигателя, внутренние поверхности камер сгорания, газосборник, направляющий аппарат, турбину и выхлопную трубу.

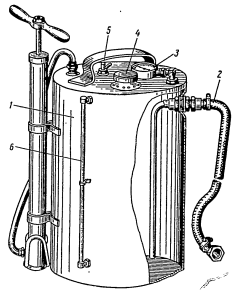
Работу выполнять в такой последовательности:

1. Слить масло из коробки маслонасосов и коробки самолетных агрегатов, промыть маслофильтры в чистом бензине и залить свежее масло в коробку самолетных агрегатов и коробку маслонасосов.

2. Запустить, прогреть на режиме 9 000—10 000 об/мин в течение 3—5 мин. и остановить двигатель.

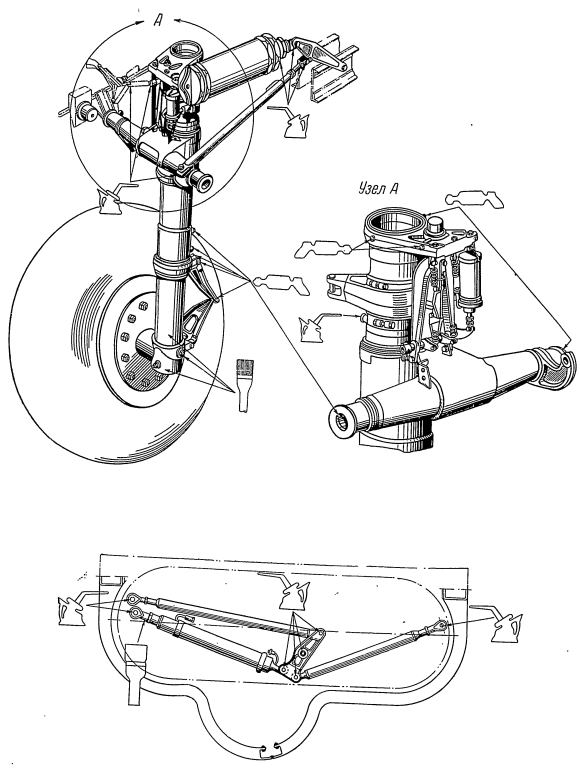
3. Закрыть пожарный кран и отсоединить топливопровод от фильтра двигателя. Снять крышку фильтра, слить из нее топливо и поставить на место.

4. Подсоединить к штуцеру топливного фильтра шланг от специального масляного бака (фиг. 37)



Фиг. 37. Бак для внутренней консервации.

1 — бак емкостью 20 *л*; *2* — шланг с накидной гайкой; *3* — манометр от 0 до 2 *кг/см²*; *4* — пробка заливной горловины; *5* — кран для выпуска воздуха; *6* — мерное стекло.



Фиг. 33. Смазка деталей главной ноги шасси.

Смазка деталей самолета при выполнении регламентных работ после каждых 50 посадок

1. Смазать детали самолета, подлежащие смазке, при выполнении послеполетного осмотра и регламентных работ после каждых 25 посадок.

2. Снять колеса главных ног шасси, промыть подшипники в бензине, набить свежей смазкой НК-50 и вновь собрать колеса.

3. Снять колеса передней ноги, промыть подшипники в бензине, набить свежей смазкой НК-50 и поставить колеса на место.

4. Промыть и смазать свежей смазкой ЦИАТИМ-201:

а) шарнирные сочленения тяг поворота главных ног шасси;

б) шарниры тяг, качалок и цилиндров-подъемников главных ног шасси;

в) шарниры замка выпущенного положения главных ног шасси;

г) ось рычага блокировочного клапана уборки больших створок главных ног шасси.

5. Промыть и смазать свежей смазкой НК-30:

а) сочленения тяги с рычагами гасителя колебаний переднего колеса и хомута;

б) шарниры пружины аварийного выпуска передней ноги;

в) ось рычага блокировочного клапана уборки створок передней ноги;

г) шарнир серьги подвески передней ноги на замок в убранном положении;

д) ось рычага блокировочного клапана уборки малой створки главной ноги.

6. Промыть, удалить коррозию, забоины и смазать смазкой НК-30:

а) замок складывающегося подкоса передней ноги шасси;

б) замок убранного положения передней ноги шасси;

в) замки больших створок главных ног (рамки, штыри, рычаги штырей).

7. Промыть и смазать свежей смазкой НК-30:

а) шарниры больших створок главных ног, тяг, качалок и цилиндров управления большими створками;

б) шарниры малых створок главных ног и их цилиндров;

в) шарниры створок передней ноги;

г) замки створок передней ноги;

д) сочленения цилиндра и тяг управления створками передней ноги;

е) шарниры и защелки неподвижных створок передней ноги;

ж) шарниры механизма управления замками убранного положения шасси и ручки аварийного открытия замков.

Смазка деталей самолета при выполнении регламентных работ через каждые 30 дней

1. При хранении самолета под открытым небом удалить старую защитную смазку, протереть насухо и нанести слой свежей защитной смазки НК-30 на следующие детали:

а) шток амортизатора передней ноги шасси;

б) шток амортизатора главной ноги шасси;

в) шток поршня цилиндра уборки больших створок главных ног шасси;

г) шток поршня цилиндра управления замками убранного положения шасси.

2. Промыть и смазать смазкой НК-30:

а) механизм сиденья стрелка-радиста;

б) шарниры подставки столика стрелка-радиста;

в) замки форточки аварийного покидания кабины при посадке на фюзеляж.

3. Смазать оси вращения крышки люка штурмана, для чего:

а) снять крышку люка штурмана;

б) продуть сжатым воздухом, промыть обезвоженным керосином оси и ушки и протереть тряпкой;

в) поворачивая ось вращения, зашприцевать в зазоры между ушком и осью смазку НК-30.

4. Если самолет не летал в течение месяца, то произвести смазку по пп. 4, 5, 6 и 7, предусмотренную после каждых 50 посадок.

Смазка деталей самолета при выполнении регламентных работ через каждые 3 месяца

1. Смазать детали самолета, подлежащие смазке, при выполнении регламентных работ через каждые 30 дней.

2. Промыть и смазать смазкой ЦИАТИМ-201 витки внешней и внутренней пружин аварийного выпуска передней ноги шасси.

3. Ввести спирто-глицериновую смесь АМ-70/10 в каждую полость цилиндров воздушной системы в следующем количестве:

а) в цилиндр уборки главной ноги 50 — 60 $см^3$;

б) в цилиндр уборки передней ноги 30 — 40 $см^3$;

в) в цилиндр уборки больших створок главной ноги 30 — 40 $см^3$;

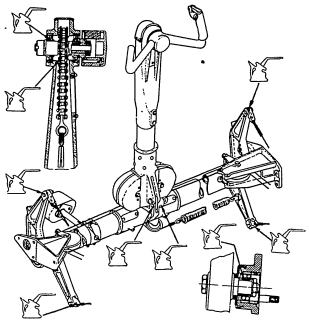
г) в цилиндр уборки малых створок главной ноги 20 — 30 $см^3$;

д) в цилиндр замка складывающегося подкоса передней ноги 5 — 10 $см^3$;

е) в цилиндр механизма замков убранного положения шасси 10 — 12 $см^3$;

ж) в цилиндр створок бомбоотсека 30 — 40 $см^3$.

Для введения смазки внутрь воздушных цилиндров отсоединить шток поршня от агрегата, шланги от штуцеров и установить поршень в среднее



Фиг. 28. Смазка шарниров штурвала.

НК-30 сочленения тяг с рычагами руля высоты и качалками вала управления на шпангоуте № 41 (фиг. 29), подшипники вала, сережки тросов, сочленения механизма стопора руля высоты и руля поворота.

8. С помощью шприца набить смазку ЦИАТИМ-201 в центральный механизм (фиг. 30) триммера руля высоты.

В угловые механизмы смазку набивать не реже как через 200 час. налета или при подготовке самолета к зимней эксплуатации.

9. Промыть сочленения качалок и шарниры подвески триммеров, убедиться в том, что нет заеданий в шарнирах, и вновь смазать смазкой НК-30 (фиг. 31). Эту смазку производить не реже одного раза в месяц, если самолет редко летает.

Смазка деталей самолета при выполнении регламентных работ после каждых 25 посадок

1. Смазать детали самолета, подлежащие смазке, при выполнении послеполетного осмотра.

2. Смазкой ЦИАТИМ-201 с помощью специального шприца набить следующие масленки передней ноги шасси (фиг. 32):

а) подшипники задних узлов подкоса;

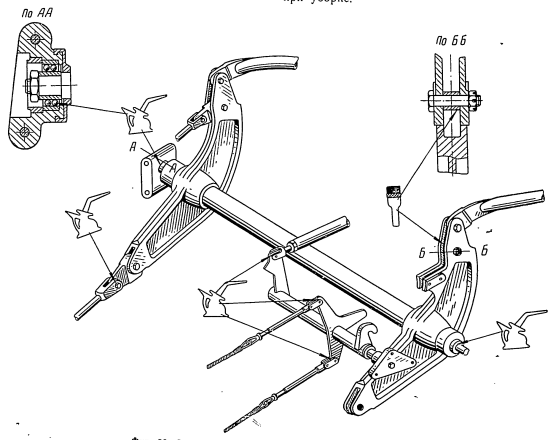
б) средний шарнир подкоса;

в) поворотный хомут передней ноги.

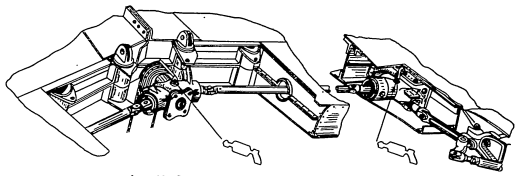
3. Набить смазкой ЦИАТИМ-201 масленки, расположенные в следующих местах главной ноги (фиг. 33):

а) корпус замка убранного положения и палец замка (верхний узел стойки);

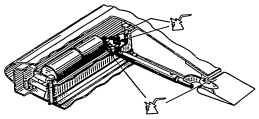
б) втулки траверсы, в которых вращается стойка при уборке.



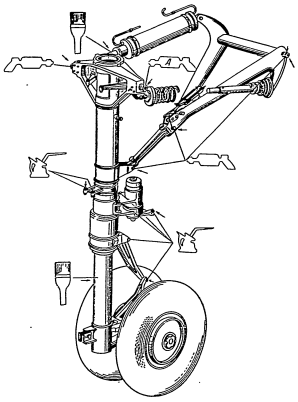
Фиг. 29. Смазка шарниров вала управления на шпангоуте № 41.

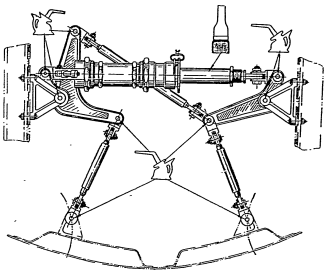


Фиг. 30. Смазка механизма триммера руля высоты.



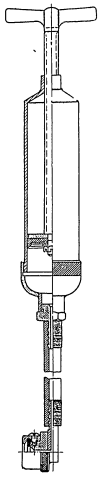
Фиг. 31. Смазка механизма триммера элерона.





Фиг. 32. Смазка деталей передней ноги шасси.

Для смазки шарниров применять только тот вид смазки, который рекомендован для этих шарниров. В тех местах, где допускается применение нескольких смазок, следует смазывать той смазкой, которая применялась ранее. Если необходимо заменить одну смазку другой из допускаемых смазок, необходимо старую смазку удалить путем тщательной промывки или переборки шарнира.



Фиг. 24. Шприц для смазки сочленений, имеющих масленки.

На шарнирные сочленения тяг элеронов и узлов подвески рулей сверху наносится слой защитной смазки, для того, чтобы вода не проникала в шарикоподшипники. При замене защитной смазки удалять ее чистой сухой ветошью и сверху вновь наносить свежую смазку.

Шарнирные сочленения с закрытыми шарикоподшипниками (шарниры рулей и элеронов, сочленения элеронов и т. п.) в процессе эксплуатации в смазке не нуждаются, необходимо только оберегать их от попадания влаги, защищая слоем смазки. Нельзя промывать эти сочленения непосредственно на самолете, так как бензин или обезвоженный керосин растворяет смазку, а новую ввести в подшипник не удастся. Для введения смазки в закрытые подшипники их необходимо опустить в разогретую смазку. Для смазки их применяется смазка НК-30 или ЦИАТИМ-201.

Для агрегатов и шарнирных сочленений механизмов самолета устанавливаются перечисленные ниже регламентные работы по смазке.

Смазка деталей самолета при выполнении послеполетного осмотра

1. Смазкой ЦИАТИМ-201 с помощью специального шприца набить масленки, расположенные в следующих местах:

а) подшипники траверсы передней ноги шасси;
б) кардан подкоса передней ноги;
в) сочленения двухзвенника передней ноги;
г) поворотный хомут передней ноги;
д) подшипники траверсы главной ноги шасси;
е) сочленения двухзвенника главной ноги.

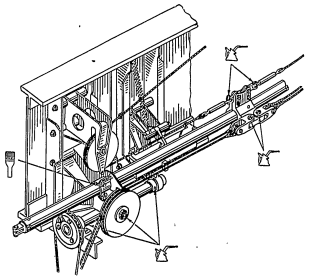
2. Протереть насухо чистой ветошью следующие детали и нанести на них тонкий слой смазки НК-30 для защиты от коррозии:

а) шток поршня амортизатора главной ноги шасси;
б) шток поршня цилиндра уборки больших створок главной ноги;
в) шток поршня амортизатора передней ноги шасси;
г) шток поршня цилиндра управления замками убранного положения шасси.

3. Все стальные оцинкованные детали, на которые попал бензин при очистке самолета от пыли и грязи, протереть масляной тряпкой, так чтобы на поверхности деталей остался тонкий слой смазки НК-30.

Смазка деталей самолета при выполнении 25-часовых регламентных работ

1. Промыть все сочленения среднего узла элеронов и стопор управления элеронами и с помощью кисти нанести подогретую смазку НК-30 на все трущиеся поверхности (указаны на фиг. 25).



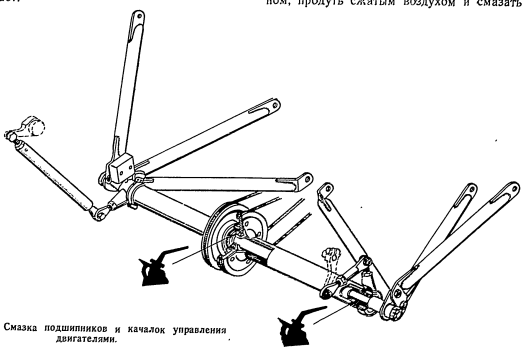
Фиг. 25. Смазка сочленений среднего узла элеронов.

2. Через лючки на нижней поверхности крыла удалить чистой сухой ветошью старую смазку с шарнирных сочленений тяг и качалок элеронов.

На шарнирные сочленения тяг нанести сверху защитный слой смазки НК-30 для предохранения от попадания влаги в подшипники. На шарниры качалок нанести кистью подогретую смазку НК-30.

3. Удалить старую смазку и вновь смазать направляющие тяг элеронов. Оси роликов смазать подогретой смазкой НК-30.

4. Чистой сухой ветошью удалить старую смазку с узлов подвески рулей, элеронов и закрылков и нанести защитный слой свежей смазки. Смазку производить не реже 1 раза в месяц, если самолет редко летает.



Фиг. 26. Смазка подшипников и качалок управления двигателями.

5. Промыть шарниры крепления цилиндра опускания закрылков и замка убранного положения закрылков. Ввести в шарниры подогретую смазку НК-30.

6. Промыть шарикоподшипники качалок управления двигателями (фиг. 26) и набить подшипники свежей смазкой НК-30.

7. Проверить, нет ли заедания в шарнирах управления заслонками включения противообледенительной и противопомпажной систем. В случае заедания промыть шарниры. Нанести на шарниры смазку ЦИАТИМ-201.

Смазка деталей самолета при выполнении 50-часовых регламентных работ

1. Промыть бензином сочленения педалей управления (фиг. 27) и их тяг, продуть сжатым воздухом и смазать смазкой НК-30.

2. Вскрыть крышку головки штурвала, промыть роликовую цепь и подшипники, продуть сжатым воздухом и смазать смазкой НК-30 (фиг. 28).

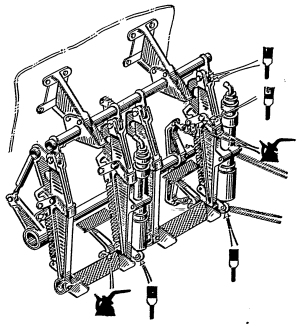
3. Разобрать сочленение нижнего узла колонки штурвала с валом управления, тщательно удалить старую смазку с деталей сочленения узла и штыря аварийного выключения штурвала. Смазать детали смазкой НК-30 и собрать сочленение.

4. Промыть бензином сочленения вала управления самолетом с кронштейнами на бортах кабины и с серьгами тросов, продуть сжатым воздухом и смазать смазкой НК-30.

5. Промыть бензином рукоятку и сочленения механизма стопорения рулей в кабине пилота, продуть сжатым воздухом и смазать смазкой НК-30.

6. Протереть сухой тряпкой участки тросов, проходящих через герметические выводы кабины, и вновь смазать свежей смазкой НК-30.

7. Промыть бензином или обезвоженным керосином, продуть сжатым воздухом и смазать смазкой



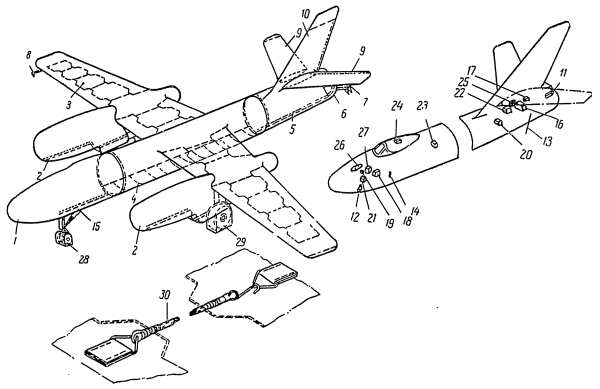
Фиг. 27. Смазка шарниров педалей.

Все лючки открыть для проветривания внутренней полости планера.

4. В зимнее время чехлы предохраняют самолет на стоянке от обледенения. При снятии чехлов сворачивать их в рулоны и вновь зачехлять самолет только после того, как из чехлов будут удалены лед и снег. Чехлы не должны иметь щелей и провисаний во избежание скопления снега и воды.

и перевести ручку стопора в кабине назад. Покачав педалями и штурвалом, убедиться в том, что рули застопорены, а ручка стопора утоплена в гнезде и стопор не может отойти вперед.

7. При сильном боковом ветре самолет необходимо швартовать. Специальных мест для швартовки самолет не имеет. Поэтому для швартовки самолета под его колеса подкладывают спереди и сзади ко-



Фиг. 22. Схема закрытия самолета чехлами.

1—чехол носовой части фюзеляжа; *2*—чехол на гондолу; *3*—чехол на крыло (правый и левый); *4*—чехол на среднюю часть фюзеляжа; *5*—чехол на хвостовую часть; *6*—чехол на кормовую установку; *7*—чехлы на стволы оружия; *8*—чехол на ПВД; *9* чехол на стабилизатор; *10*—чехол на киль; *11*—чехол прицельной станции АСП-3П; *12*—чехол на аэродинамический насадок; *13*—чехол на мачту „Барий"; *14*—чехол на мачту командной радиостанции; *15*—чехол на замок передней ноги шасси; *16*—чехол на передатчик „Ока"; *17*—чехол на приемник УСП; *18*—чехол на радиопередатчик „Дон"; *19*—чехол на усилитель СПУ-5; *20*—чехол на радиоприемо-передатчик „Литий"; *21*—чехол на индикатор радиостанции Литий"; *22*—чехол на радиоприемо-передатчик „Барий"; *23*—чехол на приемник „Дятел"; *24*—чехол на радиоприемник АРК-5; *25*—чехол на силовой элемент РУК-3006; *26*—чехол на трубку оператора; *27*—чехол на блок отметчика; *28*—чехол на переднее колеса шасси; *29*—чехол на главные колеса шасси; *30*—амортизаторы резиновые.

5. Под колеса самолета, если он хранится вне пределов бетонной дорожки, подкладывать деревянные или металлические щиты. Стоянку выбирать на открытом, хорошо продуваемом участке. При длительном хранении на бетонной дорожке под колеса подкладывать также деревянные или металлические щиты для сохранения покрышек колес. Заземлить самолет штырем, находящимся в отсеке передней ноги шасси.

6. Перед выходом из кабины каждый раз стопорить рули, если не требуется работа по их ремонту или осмотру. Для стопорения рулей необходимо поставить педали нейтрально, подать вперед штурвал

лодки, а мягкими тросами диаметром 8—10 *мм* или цепями самолет крепят за стойки шасси к штопорам (фиг. 23).

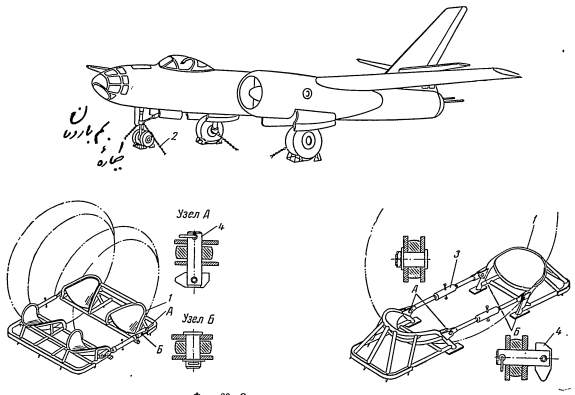
8. Двигатели без консервации можно хранить не более 7 дней, после чего требуется периодическая прогонка их.

9. Консервация самолета и двигателя при хранении их сроком от 20 дней до 3 месяцев производится способом, описанным ниже. Для хранения самолета и двигателя в течение более длительного срока или в плохих метеорологических условиях консервацию самолета и двигателя производить, руководствуясь специальными инструкциями.

10. При стоянке самолета не допускается хранение под крылом подъемников, стремянок и тому подобных высоких предметов, так как при стравливании воздуха из камеры колеса или из амортизатора самолет при осадке может получить повреждение нижней обшивки крыла.

При производстве работ по сборке и разборке все стыковые болты, проушины, цапфы и гайки должны быть тщательно очищены от грязи, пыли и загустевшей смазки, насухо вытерты и покрыты тонким слоем смазки.

Штоки амортизационных стоек шасси и цилинд-



Фиг. 23. Схема швартовки самолета.

1—колодка; *2*—цепь; *3*—тендер; *4*—шпилька.

3. СМАЗКА ДЕТАЛЕЙ И ШАРНИРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ САМОЛЕТА

Все шарнирные сочленения механизмов самолета в процессе эксплуатации должны регулярно смазываться. При смазке шарниров старую смазку удалять с помощью бензина с примесью смазки НК-30 или обезвоженного керосина.

Для промывки рабочих поверхностей, к которым нет доступа (траверса главной ноги, поворотный хомут передней ноги и т. п.), применять шприц из комплекта самолетного инструмента.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Во время промывки следует надежно защитить агрегаты, на которые вредно действует бензин или керосин, например, пневматики колес, шланги герметизации и т. д.

В случае заедания шарниров вследствие коррозии или задира зачищать детали только наждачной бумагой № 200 и не применять напильники (даже бархатные). После удаления продуктов коррозии детали обязательно промывать обезвоженным керосином.

ров уборки створок при стоянке всегда должны быть покрыты слоем смазки НК-30 для предохранения от воздействия атмосферы.

В масленки следует вводить смазку с помощью специального шприца (фиг. 24) до тех пор, пока старая смазка не будет выдавлена из шарнира. Если смазка не проходит сквозь шарнир, необходимо промыть шарнир бензином или обезвоженным керосином с помощью специального приспособления или разобрать шарнир, удалить коррозию с деталей и собрать его снова.

Для смазки скользящих шарниров, не имеющих специальных масленок, необходимо подогреть смазку НК-30 и наносить ее при помощи кисти сверху на шарнир каплями. При смазке проворачивать детали шарнира друг относительно друга до тех пор пока смазка не проникнет в шарнир.

Для смазки шарикоподшипников, расположенных в глубине узла (узлы подвески рулей), применять тонкую кисточку и при необходимости подогревать смазку и узел. В зимних условиях узлы и шарниры перед нанесением на них смазки прогреть горячим воздухом от аэродромного подогревателя.

тивное сопло и воздухозаборник во избежание резкого охлаждения турбины двигателя и коробления ее.

24. При температуре наружного воздуха до минус 40° С масло разрешается не сливать. Если ожидается понижение температуры наружного воздуха ниже минус 40° С, то по окончании полетов сразу же после остановки двигателя необходимо слить масло из коробки маслонасосов и коробки приводов самолетных агрегатов в чистую посуду.

25. Поддерживать двигатель в теплом состоянии при температурах наружного воздуха до минус 30° С нет необходимости.

Для поддержания в теплом состоянии двигателей при температурах наружного воздуха ниже минус 30° С необходимо применять моторные подогреватели и тщательно укрывать двигатели чехлами.

26. При стоянке самолета с неработающими двигателями необходимо наблюдать за температурой двигателей по указателю температуры масла в кабине летчика, не допуская снижения температуры ниже минус 20° С при температуре наружного воздуха ниже минус 40° С.

При снижении температуры масла ниже минус 20° С двигатель следует подогревать.

27. При отказе агрегатов (редукционные клапаны, обратные клапаны и т. п.) воздушной и гидравлической систем по причине замерзания влаги и потери эластичности прокладок необходимо агрегаты подогреть, не снимая их с самолета.

28. Консервацию и расконсервацию двигателей при низких температурах производить так же, как и в летних условиях. Необходимо обращать особое внимание на слив топлива и масла из дренажного клапана. Если топливо и масло не сливаются, то необходимо подогреть дренажный клапан теплым воздухом от МП-44. Применение других средств подогрева (АПА-2, РП-4, 4П-40) опасно в пожарном отношении, так как при отогреве клапана скопившиеся в камерах сгорания топливо и масло выливаются в рукав и могут воспламениться от пламени горелки.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ОБСЛУЖИВАНИЕ САМОЛЕТА

ГЛАВА I

УХОД ЗА ПЛАНЕРОМ САМОЛЕТА

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

В процессе эксплуатации на планер воздействуют различные факторы, могущие вызывать появление неисправностей. Большие нагрузки в полете и на посадках вызывают быстрый износ шарнирных и болтовых сочленений планера и ослабление заклепочных швов. Солнечные лучи, влага, активные газы, пыль и грязь вызывают разрушение защитных покрытий, коррозию металлических деталей, разрушение резины и пластмасс. Для предупреждения неисправностей и отказов в работе необходимо тщательно следить за состоянием самолета и выполнять следующее:

1. После каждого полета (или полетного дня, если совершаются полеты по кругу) тщательно осматривать обшивку крыла. При осмотре обращать внимание на состояние заклепочных швов. Отставание лаковой пленки и темные следы подтеков из-под заклепок указывают на ослабление швов. Местами возможных ослаблений заклепок являются нижние полки лонжеронов, накладки на нижней поверхности крыла (у места стыка отъемной части крыла с центропланом) и у гондолы двигателя с внешней стороны.

2. После каждой грубой посадки тщательно осмотреть состояние гондолы двигателя, крыла и фюзеляжа. В результате грубой посадки возможны деформации рам внутри гондол двигателя. Эти деформации обнаруживаются по внешнему осмотру шасси и рам через имеющиеся лючки. Осмотр производить при помощи лупы 20-кратного увеличения.

Деформация крыла обнаруживается при осмотре заднего листа, закрывающего щели закрылков. Для осмотра необходимо опустить закрылки. Деформация фюзеляжа появляется при сильном ударе носовым колесом.

При осмотре особое внимание обращать на участки фюзеляжа в зоне расположения керосинового бака № 2 и в зоне расположения перспективного фотоаппарата у кормовой кабины.

3. При осмотре проверять затяжку винтов зализов и крышек силовых люков. При снятии зализов и крышек люков проверять состояние резьбы винтов и гаек. Винты и гайки с сорванной и забитой резьбой, а также винты с сорванными шлицами не ставить снова на самолет, а заменять новыми из комплекта. При постановке винтов смазывать гайки и винты пушечным салом.

4. После полетов на высоту в жаркую погоду, а также в дни подготовки авиационной техники, открыть все лючки для проветривания внутренних полостей самолета. После высотного полета все внутренние детали самолета, будучи охлажденными, очень сильно отпотевают у земли и могут коррозировать, если не проветрить внутреннюю полость самолета.

2. ХРАНЕНИЕ САМОЛЕТА НА СТОЯНКЕ

При хранении на стоянке под открытым небом самолет подвергается воздействию атмосферных факторов: влаги, солнечного света, ветра, перемены температуры, пыли и грязи. Для обеспечения сохранности самолета при хранении его на стоянке необходимо выполнять следующие требования:

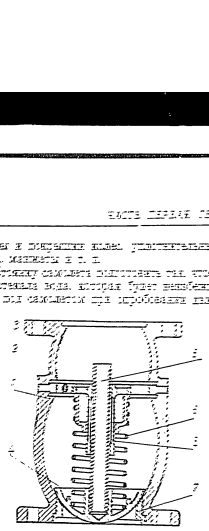
1. Держать самолет в чехлах во всякую погоду; схема закрытия самолета чехлами показана на фиг. 22. На кабины применять мягкие байковые чехлы, так как чехол из брезента царапает поверхность органического стекла. Самолет расчехлять только для проведения регламентных или ремонтных работ и при подготовке его к полету. Желательно снимать чехлы только с той части самолета, где производятся работы, если нет необходимости делать полный осмотр самолета. Байковый чехол с кабины снимать непосредственно перед входом в нее и снова надевать после выхода, особенно в солнечную погоду, так как кабина очень сильно нагревается, и экипаж в начале полета будет находиться в тяжелых условиях.

2. При надевании чехлов на самолет следить за тем, чтобы во время дождя вода не попала внутрь чехлов. Воду, скопившуюся в чехлах, после дождя необходимо немедленно удалять.

3. Не допускать высыхания чехлов на самолете, даже если они были только слегка влажными. После дождя или пасмурной погоды необходимо снять чехлы и просушить их, а поверхность самолета насухо протереть чистой ветошью.

...кажеры и покрытия кожи; уплотнительные прокладки, манжеты и т. п.

14. Стоянку самолета выполнять так, чтобы с фюзеляжа стекала вода, которая будет выливаться при самолетах при испробовании двигателей



Фиг. 21. Обратный клапан выхлопной системы ОКН-1

1—нижний корпус; 2—верхний корпус; 3—основание; 4—клапан; 5—шток клапана; 6—пружина; 7—сопло; 8—направляющая.

2. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

1. Запускать двигатель ВК-1 до температуры наружного воздуха минус 30° С разрешается без предварительного подогрева двигателя.

2. При температуре наружного воздуха ниже минус 30° С для улучшений условий запуска и подогрева масла, оставшегося внутри двигателя, необходимо подогреть двигатель горячим воздухом (с температурой не выше 80° С), подаваемым от моторного подогревателя типа МП-44.

3. Воздух от подогревателя при подогреве двигателя подводить двумя рукавами через реактивную трубу; при этом заглушка воздухозаборника должна быть полуоткрыта. Подогрев производить до тех пор, пока из воздухозаборника будет выходить воздух с температурой около 50° С (проверять на-ощупь).

4. Если температура наружного воздуха ниже минус 30° С, то перед запуском или перед окончанием подогрева двигателя залить в коробку маслонасосов двигателя и в коробку привода самолетных агрегатов масло, подогретое до 70° С.

5. Во всех случаях прежде чем прокручивать двигатель стартером необходимо внешним осмотром убедиться, что нет обмерзания внешних деталей двигателя. В таких случаях запускать двигатель запрещается, так как возможны повреждения компрессора и турбины двигателя кусками оторвавшегося льда.

Удалять лед с помощью подогревателя.

6. При отрицательных температурах наружного воздуха двигатель перед первым запуском прокрутить вручную для того, чтобы убедиться в отсутствии примерзания ротора.

7. Запускать двигатель в зимних условиях в том же порядке, что и летом. Если применялась прокрутка вручную, перед запуском убедиться в том, что турбина остановилась, так как включение стартера при вращающейся турбине может привести к выпуску кулачка стартера.

8. Прогрев и проба двигателя производятся обычным порядком, как и в летних условиях. Время прогрева 2—3 минуты.

9. С понижением температуры наружного воздуха усиливается явление «помпажа» при запуске. В этом случае допускается кратковременный заброс температуры до 700° С. Допускается также повышение давления масла при работе двигателя на малом газе до 6,0 *кг/см²*. При отказе пусковых устройств вследствие замерзания влаги их необходимо снять и прогреть без разборки, с последующей установкой на двигатель.

10. При положительных температурах двигатель надежно запускается даже при одной работающей свече. При температурах от минус 25° С и ниже двигатель запускается плохо или может совсем не запуститься.

Для обеспечения надежного запуска двигателя при температурах окружающего воздуха ниже минус 25° С необходимо «прожечь» запальные свечи, для чего:

а) включить аккумулятор;

б) включить насос подкачки топлива, поставив его реостат в положение «Эксплуатационный режим»;

в) включить «Выключатель запуска»» и «Помпы запуска»;

г) «Переключатель двигателей» поставить на запускаемый двигатель;

д) поставить «Переключатель» в положение «Воздух» и держать его включенным не более 15 сек., наблюдая через реактивную трубу за факелами пусковых форсунок;

е) при появлении факелов пламени из обоих запальных устройств поставить «Переключатель» в положение «Земля».

Не позднее чем через 30 сек. произвести обычный запуск двигателя.

11. Безотказность запуска в зимнее время во многом зависит от состояния пусковой аккумуляторной батареи. Для запуска двигателей необходимо, чтобы напряжение аккумуляторной батареи при номинальной нагрузке было не менее 24,5 *в*. Количество запусков зимой допускается не более трех-четырех.

Количество надежных запусков от одной аккумуляторной батареи при температуре минус 15—20° С и ниже не более трех-четырех. С понижением температуры и в зависимости от состояния аккумуляторных батарей количество запусков от одной аккумуляторной батареи уменьшается.

12. Для сохранения бортовых аккумуляторных батарей рекомендуется при отрицательных температурах двигателя запускать от аэродромных средств запуска.

13. При заправке воздушной системы проверять, нет ли в аэродромных баллонах влаги, для чего перед присоединением зарядного шланга к штуцеру на самолете необходимо наклонить баллон в сторону вентиля и продуть его, открыв вентиль на короткое время.

При зарядке самолета баллон наклонять в сторону дна. Аэродромные баллоны, в которых обнаружена влага, следует просушить.

14. При пробе двигателей и эксплуатации их в полете необходимо помнить, что при низких температурах наружного воздуха у земли значительно возрастает мощность, потребная на привод компрессора. Необходимое для поддержания заданного режима увеличение подачи топлива обеспечивают регуляторы топливных насосов.

Поэтому при низкой температуре наружного воздуха необходимо ориентироваться не на максимальное число оборотов двигателя, а на температуру газов за турбиной; если последняя при пробе двигателя на взлетном режиме превысит 720° С, уменьшить рычагом управления двигателем число оборотов и отрегулировать топливные насосы, как указано в гл. II второй части. Допускается падение числа оборотов до 11400 в минуту при снижении температуры наружного воздуха ниже минус 10° С.

15. С наступлением низких температур из керосина начинает выпадать растворенная в нем влага, что может привести к обледенению фильтра низкого давления, падению давления топлива и остановке двигателя в полете.

Начиная с температуры наружного воздуха минус 10° и ниже, необходимо снимать, промывать и просушивать топливный фильтр низкого давления через каждые 5 час. и установить тщательный и регулярный контроль за содержанием воды в топливе. Топливо контролировать как на складе ГСМ, так и в баках самолетов. Для обнаружения воды в топливе в полевых условиях можно рекомендовать метод изменения цвета топлива путем погружения в него зерен марганцевокислого калия. При наличии самой небольшой дозы воды в топливе зерна растворяются и окрашивают керосин в фиолетовый цвет.

Если при полетах самолетов будет обнаружено обледенение фильтра низкого давления, необходимо немедленно проверить керосин на содержание воды и в случае обнаружения воды заменить керосин в баках самолетов кондиционным.

При зарядке самолетов обращать особое внимание на исправность фильтров керосинозаправщиков и воронок, так как эти фильтры задерживают значительное количество кристалликов льда. Ввиду этого нельзя допускать перепада давления на фильтре «КЗ» больше 0,9 *кг/см²*, так как больший перепад указывает на то, что фильтр забит кристалликами льда и при повышении давления будет разрушен.

16. Вследствие большой гигроскопичности керосина есть опасность обмерзания дренажей, поэтому необходимо обращать особое внимание на чистоту дренажей топливной системы. Концы дренажных трубок, закупоренных снегом, прочищать при помощи шомполов из 4-*мм* проволоки.

17. При проведении предполётного, стартового и послеполетного осмотров обращать особое внимание на чистоту дренажа гидросистемы и сливных трубок агрегатов топливной, масляной и гидравлической систем, прочищая концы дренажных трубок и при необходимости отогревая трубопроводы горячим воздухом от подогревателей.

18. При низких температурах наружного воздуха вследствие потери эластичности резины возможны случаи подтекания топлива, масла и гидросмеси, а также утечки воздуха из воздушной системы и местах соединения трубопроводов, сальниковых и манжетных уплотнений агрегатов. Поэтому в зимнее время при осмотре самолета и при опробовании двигателей на земле необходимо тщательно проверять соединения трубопроводов топливной, масляной, гидравлической и воздушной систем, сальниковые и манжетные резиновые уплотнения агрегатов. Особое внимание обращать на состояние шлангов воздушной и гидравлической систем.

19. В зимних условиях возможны случаи обледенения самолета в воздухе и на земле. Для предохранения самолета от обледенения на земле его необходимо полностью укрывать чехлами при хранении под открытом небом. Чехлы не должны иметь щелей и провисаний (карманов) во избежание накопления в них снега и воды. В случае примерзания чехлов к поверхности самолета (особенно в период осенней и весенней эксплуатации) их перед снятием необходимо подогреть для предохранения лакового покрытия от разрушения. Перед полетом при температурах наружного воздуха, способствующих обледенению самолета на земле, чехлы снимать с самолета необходимо только перед опробованием двигателей.

20. В случае обледенения самолета ни в коем случае не разрешается соскабливать лед с поверхности его, удалять путем обстукивания фалой или амортизационным шнуром и тому подобными методами механического воздействия. Для удаления льда следует использовать подогреватель МП-44, направляя струю теплого воздуха на обледеневшую поверхность.

После того как лед подтает и отстанет от поверхности самолета, его необходимо удалить, не ожидая полного его расплавления. Удалять лед можно мягкой ветошью или волосяной щеткой. Освобожденная таким образом от льда поверхность просушивается теплым воздухом.

Для удобства работы на рукава необходимо надеть специальные наконечники для наилучшего направления теплого воздуха на поверхность самолета. Температуру воздуха на выходе из подогревателя держать при этом около 60—70° С (но не более 80° С) по термометру подогревателя во избежание перегрева лакового покрытия самолета.

21. При минусовых температурах наружного воздуха при предполетных осмотрах внимательно проверять, нет ли льда на поверхности капота, внутреннего кока капота и на деталях и агрегатах двигателя.

22. Во избежание коробления жаровых труб камер сгорания, соплового аппарата, корпуса турбины и реактивной трубы двигателя перед остановкой двигателя необходимо охладить его при 5000—7000 об/мин в течение 1,5—2 мин., после чего остановить его обычным порядком.

23. После выключения двигателя убедиться, что керосин вытекает струйкой из сливной трубки стопкрана и нет догорания топлива в реактивной трубе, после чего немедленно поставить заглушки в реак-

мов закрылков и пяти торможений. Проверить по манометрам правого и левого тормозов давление, которое при каждом нажатии должно подниматься до 65—50 *кг/см²* и падать до нуля при каждом освобождении подножек.

10. Снять с самолета противопожарные баллоны и баллоны системы нейтрального газа (если системой не пользовались в течение 6 месяцев) и взвесить их на весах. Потеря веса должна быть не более 100 *г*. Вес заряда сличить по паспорту баллона.

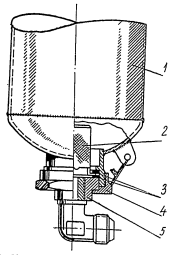
11. Выполнить периодические работы по смазке в соответствии с гл. I второй части.

Через каждые 6 месяцев

1. Проделать регламентные работы, предусмотренные для проведения через каждые 3 месяца.

2. Снять баллоны воздушной сети, слить из них конденсат, промыть горячей водой, продуть, просушить и установить на место, проверив состояние хомутов крепления.

3. Продуть трубки противопожарных систем и систем нейтрального газа. Проверить, нет ли коррозии и потертостей трубок. Снять подогреватели с системы нейтрального газа, вынуть жиклеры и осмотреть их; удалить следы коррозии, насухо протереть детали и собрать систему вновь.



Фиг. 18. Установка фильтра в мультипликаторе.

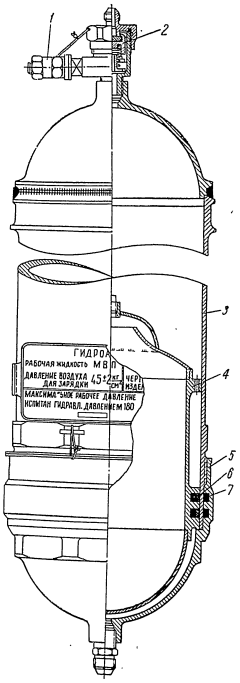
1—корпус мультипликатора; *2*—фильтр; *3*—уплотнительные прокладки; *4*—накидная гайка; *5*—втулка.

4. Прозвонить электропроводку сигнализации и управления противопожарных систем; убедиться в исправности подогревателей системы нейтрального газа.

5. Снять зализы хвостового оперения. Обмыть стыковочные узлы бензином и тщательно осмотреть их с помощью лупы. Убедиться в том, что на узлах нет трещин. После осмотра узлы протереть масляной тряпкой для предохранения их от коррозии.

6. Снять нижние панели фюзеляжа под керосиновыми баками. Снять крышки лазов и проверить внутреннее состояние керосиновых баков: нет ли набухания, расслоения и провисания стенок баков, исправны ли шпангоуты и прочая внутренняя арматура. Проверить крепление трубопроводов дренажной и топливной систем. Удалить грязь со дна бака и убедиться в отсутствии посторонних предметов. Поставить на место крышки лазов и нижние панели фюзеляжа.

7. Снять и промыть фильтры мультипликаторов тормозов и закрылков (фиг. 18).



Фиг. 19. Гидроаккумулятор.

1—штуцер для проверки давления; *2*—обратный клапан; *3*—корпус; *4*—поршень; *5*—крышка; *6*—уплотнительные кольца поршня; *7*—уплотнительные кольца крышки.

Снять гидроаккумуляторы (фиг. 19), слить масло из обеих полостей и промыть их свежим маслом МВП. При сливе гидроаккумулятор держать наклонно под углом 30 — 45°. Если в воздушной полости гидроаккумулятора скопилось более 2 *л* масла, заменить уплотнительные кольца поплавка. Залить в воздушные полости 300 *см³* масла МВП, установить гидроаккумуляторы на место и зарядить воздухом до давления 45^{+3}_{-3} *кг/см²*.

Слить жидкость из гидросистемы, профильтровать и снова залить в систему. Проверить заправку системы жидкостью.

Через каждые 12 месяцев

1. Проделать регламентные работы, предусмотренные через каждые 6 месяцев.

2. Заменить пропатроны в головках баллонов противопожарных систем и систем нейтрального газа.

3. Заменить смазку ЦИАТИМ-201 в шарнирах с шарикоподшипниками и во всех местах, где она не менялась в течение года.

4. Заменить резиновое кольцо в бортовом зарядном штуцере.

5. Осмотреть стыковочные узлы центроплана с отъемной частью крыла.

Через каждые 3 года

1. Проделать регламентные работы, предусмотренные через каждые 12 месяцев.

2. Произвести контрольные испытания основных и аварийных баллонов воздушной сети по линии инспекции Котлонадзора.

3. Произвести контрольные испытания баллонов систем пожаротушения и нейтрального газа.

4. Произвести контрольные испытания баллонов кислородной системы.

5. Промыть и продуть дроссели воздушной и гидравлической систем.

ГЛАВА V

ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

1. Подготовка самолета к работе в зимних условиях производится заблаговременно и должна быть закончена до наступления отрицательных температур по ночам.

2. Внутренние полости фюзеляжа, крыла и гондол, а также кабины самолета и амортизационные стойки шасси тщательно очистить от пыли и грязи во всех доступных местах.

3. Снять крышки всех без исключения лючков и зализы и тщательно осмотреть все узлы и агрегаты самолета.

4. Выявить все очаги коррозии и обработать их согласно указаниям гл. I второй части. Особое внимание обращать на детали из магниевых сплавов.

5. Восстановить все поврежденные места лакокрасочных покрытий обшивки и деталей планера и агрегатов самолета.

6. Возобновить смазку во всех шарнирных соединениях. Для местностей с температурами ниже —40° С употреблять только смазку ЦИАТИМ-201. Если же при эксплуатации самолета будет замечен тугой ход в каких-либо шарнирах с подшипниками скольжения (рычаги согласующих клапанов воздушной системы, створки шасси, замки фонаря и крышек люков и т. п.), то заменить смазку ЦИАТИМ-201 на свежую.

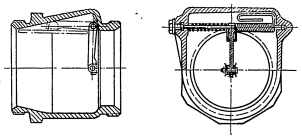
7. Произвести необходимые регламентные работы по самолету и двигателям.

8. Произвести по самолету регламентные работы, выполнение которых предусмотрено через каждые 6 месяцев.

9. Проверить исправность действия подогрева приемников воздушных давлений и часов.

10. Проверить отепление бортовых аккумуляторов и аккумуляторов наземных пусковых средств.

11. Снять обратные клапаны высотной системы (фиг. 20) и проверить, нет ли коррозии в трубах и заедания клапанов. Особое внимание обратить на клапаны ОКН-1 (фиг. 21), расположенные под полом кабины летчика.



Фиг. 20. Обратный клапан высотной системы.

12. Проверить герметичность системы противообледенения и убедиться в исправной работе ее. Проверить давление, создаваемое в системе после регуляторов.

13. Отремонтировать и подогнать чехлы на весь самолет.

14. Подготовить и всегда содержать в исправном состоянии моторные подогреватели МП-44 для подогрева двигателей при низких температурах, подогрева баков при замене их, а также для удаления льда с поверхностей самолета в случае обледенения.

15. Подготовить специальный тепляк для обогрева личного состава и отогревания резиновых деталей и агрегатов перед постановкой на самолет

2. Проверить крепление противопожарных баллонов и надежность работоспособности трубок.

3. Произвести 50-часовые регламентные работы по смазке в соответствии с гл. I второй части.

4. После смазки управления проверить величину сил трения в нем, которые должны быть:

при полном отклонении руля высоты за штурвал вперед и назад — 5 *кг*;

при полном отклонении элеронов вправо и влево от нейтрального положения — 4 *кг*;

при полном отклонении руля поворота нажатием педалей от нейтрального положения не более 15 *кг*;

при вращении штурвала триммера руля высоты не более 6 *кг*;

на ручке управления двигателем — 3 *кг*;

на рычаге остановки двигателя — 4 *кг*.

2. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ПО САМОЛЕТУ, ПРОИЗВОДИМЫЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧИСЛА ПОСАДОК

После каждых 25 посадок

1. Проверить величину выноса штырей замков под действием амортизатора и от аварийной ручки, как указано на фиг. 156. Проверить износ тросов; заменить их при необходимости.

2. Покачивая за рычаг гасителя колебаний переднего колеса, проверить, нет ли люфтов в сочленениях тяги и двухзвенника. Проверить затяжку стяжного болта шлицевого соединения рычага с валом крыльчатки гасителя колебаний.

Если при необходимости усиления затяжки стяжного болта обнаружится недостаточная длина резьбовой части болта, то следует поставить утолщенную или дополнительную шайбу.

3. Проверить, нет ли заедания замка убранного положения передней ноги защелок створок передней ноги, серьги подвески передней ноги и рамок замков створок главной ноги. Если обнаружено заедание замка, то необходимо замок разобрать, промыть, удалить коррозию, смазать и снова собрать.

4. Проверить уровень жидкости в компенсационных бачках гидравлических демпферов цилиндров-подъемников главных ног шасси. При выпущенном шасси (шток цилиндра-подъемника убран) уровень жидкости в компенсационном бачке должен быть на 65 ± 1 *мм* ниже верхнего обреза горловины.

5. Произвести регламентные работы по смазке после каждых 25 посадок в соответствии с гл. I второй части.

После каждых 50 посадок

1. Проделать регламентные работы, предусмотренные после каждых 25 посадок.

2. Поднять самолет на подъемники, проверить подъем и выпуск шасси от основной и аварийной систем. Проверить герметичность систем, нет ли заеданий поршней в цилиндрах.

3. Снять болты двухзвенников ног шасси и проверить их состояние. Изношенные болты заменить. Промыть сочленения и болты, смазать их смазкой НК-30 и поставить на место.

4. Снять колеса передней ноги, промыть подшипники обезвоженным керосином или бензином. Проверить, нет ли трещин на обоймах подшипников, выкрашивания роликов, задиров сепараторов и ослабления посадки внешних обойм в ступице колеса. Набить подшипники смазкой НК-50 (если температура окружающего воздуха не ниже минус 20° С) и поставить колеса на место.

При температуре воздуха ниже минус 20° С заменить смазку НК-30. Гайку оси затягивать до тех пор, пока не почувствуется сопротивление вращению колеса.

После этого отвернуть гайку на 1/4 — 1/3 оборота для обеспечения эксплуатационного зазора в подшипниках.

5. Снять тормозные колеса с главных ног шасси. Осмотреть колодки и тормозные барабаны, проверить, нет ли трещин, нагара или замасливания. Замасливание или нагар устранять тряпкой, слегка смоченной бензином. Прочистить зазоры между колодками.

Нельзя обильно смачивать колодки бензином, так как бензин проникает между колодками на тормозную камеру и разрушает ее.

6. Снять и промыть в обезвоженном керосине или бензине подшипники колес. Тщательно осмотреть их и проверить, нет ли трещин на обоймах, ослабления посадки внешних обойм в ступице колеса, исправны ли сепараторы и ролики.

7. Проверить затяжку гайки уплотнения ниппеля тормозной камеры в штуцере тормозного диска.

8. Смазать подшипники колеса смазкой НК-50, поставить их на место и смонтировать колеса на оси.

Проверить зазор между колодками и тормозным барабаном, который должен быть в пределах 0,1 — 0,6 *мм*.

9. Удалить воздух из гидросистемы в соответствии с гл. VI второй части и проверить исправность действия тормозов от основной и аварийной систем.

10. Проверить давление воздуха в амортизаторах главных и передней ног, руководствуясь данными гл. VII второй части.

11. Проверить выпуск и подъем закрылков от основной и аварийной систем. Проверить герметичность системы, нет ли заеданий поршней в цилиндрах. Удалить воздух из системы в соответствии с гл. VI второй части.

12. Выполнить регламентные работы по смазке после каждых 50 посадок в соответствии с гл. I второй части.

После каждых 100 посадок

1. Проделать регламентные работы, предусмотренные после каждых 50 посадок.

2. Проверить уровень гидросмеси в амортизаторах стоек шасси.

3. Снять стяжной болт крепления рычага и вала крыльчатки гасителя колебаний и проверить, нет ли вытяжки его.

4. Перебрать и промыть цилиндры аварийного выпуска передней ноги шасси.

5. Проверить суммарный люфт главных ног шасси. При отклонениях колеса усилиями двух человек в направлении вокруг оси стойки люфт, замеренный на конце оси, не должен превышать 10 *мм*. Люфт уменьшать путем замены тяги поворота, болтов двухзвенника, подпиловкой крышек подшипников траверс.

Примечание. Переборку амортизационных стоек производить после каждых 500 посадок.

4. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Периодические работы выполняются независимо от того, летал или не летал самолет в этот период времени.

Через каждые 7 дней стоянки самолета

1. Запустить двигатель и проверить его работу на всех режимах, если он в течение 7 дней не летал и не был законсервирован на длительное хранение.

Включить на две минуты противообледенительную систему. Температура воздуха на входе в носки крыльев не должна превышать 120° С. Включение системы при пробе двигателя производить также в тех случаях, если летчик не включал ее в полете в течение 10 дней.

2. Осмотреть детали на наружной поверхности и легкодоступные детали внутри фюзеляжа и крыла, изготовленные из магниевых сплавов.

При обнаружении выпучиваний окраски или следов коррозии обработать эти детали, как указано в гл. I второй части.

3. Осмотреть стальные детали, не имеющие защитных лакокрасочных покрытий (штоки амортизаторов и цилиндров воздушной системы), проверить, смазаны ли они и нет ли на них следов ржавчины.

4. Осмотреть осушительные патроны межстекольного пространства кабин. Если силикагель в патроне порозовел, то заменить патрон кондиционным, а снятый просушить до восстановления силикагелем синего цвета.

5. Промыть обезвоженным керосином, протереть ветошью и смазать смазкой НК-30 или ЦИАТИМ-201 штыри замков створок главных ног шасси. При наличии ржавчины на поверхности штыря удалить ее шкуркой № 200 с последующей промывкой и смазкой.

Через каждые 30 дней

1. При хранении самолета под открытым небом заменить консервирующую смазку на деталях самолета, не имеющих защитных лакокрасочных покрытий.

2. Осмотреть все детали самолета из магниевых сплавов согласно перечню (стр. 47) независимо от того, летал самолет или стоял.

3. В условиях приморских аэродромов осмотр проводить через каждые 15 дней. В зимних условиях в средней и северной полосе осмотр производить через каждые 3 месяца.

4. Ввести спирто-глицериновую смесь АМ-70/10 внутрь цилиндров управления замками и стойками шасси.

5. Включить систему противообледенения и проверить работу регуляторов АВР-2. Систему включать при очередных запусках двигателя при 8000—9000 *об/мин*. При опробовании системы не допускать превышения температуры по ТЦТ-9 выше 120° С.

6. Выполнить периодические работы по смазке в соответствии с гл. I второй части.

Через каждые 3 месяца

1. Проделать регламентные работы, предусмотренные через каждые 30 дней.

2. Разобрать пиромеханизмы выбрасываемых сидений, тщательно осмотреть их, очистить от коррозии, пыли и грязи. Смазать детали тонким слоем смазки НК-30, собрать механизмы и убедиться в надежности закрытия нижних шариковых замков. Зарядить пиромеханизмы.

3. Проверить легкость вращения хомута гасителя колебаний, для чего:

а) снять болт, соединяющий верхний и нижний рычаги двухзвенника;

б) снять болт, соединяющий тягу гасителя колебаний с верхней вилкой тяги хомута;

в) вращая хомут за усики, убедиться в легкости вращения хомута.

При обнаружении большого трения при вращении хомута необходимо снять и промыть бензином хомут. При наличии на рабочих поясках хомута рисок зачистить их наждачным полотном № 200.

Смазать хомут смазкой ЦИАТИМ-201, установить на место и набить во внутреннюю полость хомута смазку ЦИАТИМ-201.

4. Проверить работу и точность срабатывания автомата для раскрытия замка привязных ремней АД-3, для чего:

а) обрезать контровку гибкой шпильки;

б) сесть на сиденье и застегнуть привязные ремни;

в) выдернуть из прибора гибкую шпильку и одновременно пустить секундомер;

г) в момент срабатывания прибора остановить секундомер.

Показания секундомера должны совпадать с временем, которое было установлено на шкале прибора, с точностью:

для 1 сек	±0,2 сек.
» 2 »	±0,3 »
» 3 »	±0,5 »

После проверки прибора законтрить гибкую шпильку крученными кордовыми нитками.

5. Произвести аварийное сбрасывание фонаря кабины пилота и крышки входного люка кабины штурмана в соответствии с гл. IX второй части. Промыть, проверить замки, удалить коррозию, смазать и в случае необходимости отрегулировать системы аварийного сброса.

6. Проверить аварийное открытие крышки входного люка кабины стрелка-радиста. Проверить, нет ли заедания замков крышки. Привести систему в исходное положение и вставить новые предохранительные штифты.

7. Проверить кабины самолета на герметичность от аэродромного баллона в соответствии с гл. X второй части. Осмотреть все герметические выводы из кабины тросов управления, гидравлической, воздушной и электрической проводок.

8. Проверить легкость хода заслонки теплообменника высотной системы, для чего отсоединить тягу от механизма МРТ-1. В случае заедания снять заслонку вместе с патрубком, проверить шарикоподшипники, промыть бензином, смазать смазкой НК-30 и поставить на место.

9. Проверить работу гидроаккумуляторов.

Проверку производить по количеству торможений, которое обеспечивают оба гидроаккумулятора. При нажатии полностью на обе тормозные подножки и отпускании их обратно давление в гидроаккумуляторах должно упасть до 50 *кг/см²* только после 13 торможений или после двух опусканий и подъе-

2. Проверить герметичность аварийных кранов и переключателей шасси, закрылков и тормозов (до самолета № 50301901), для чего открыть соответствующий кран стравливания при закрытом аварийном кране; проверить, нет ли утечки воздуха из крана и не вытекает ли эмульсия.

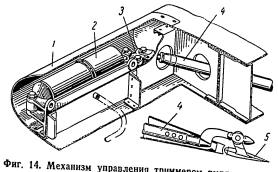
Утечка воздуха или вытекание эмульсии показывают, что аварийный кран или переключатель негерметичны. После проверки закрыть кран стравливания.

3. Обмыть бензином и проверить узлы подвески элеронов, руля высоты, поворота и посадочных закрылков, нет ли коррозии узлов, трещин и люфтов в шарнирах подвески.

Шарниры подвески с закрытыми шарикоподшипниками промывать не следует. Необходимо снять старую смазку чистой сухой тряпкой и после осмотра нанести слой свежей смазки НК-30 сверху на шарнир.

4. Тщательно осмотреть все тросы и тяги управления рулями высоты, поворота и элеронами. Проверить, имеется ли контровка тендеров тросов и хорошо ли затянуты контргайки тяг элеронов. Проверить износ тросов на роликах и в направляющих. Заершенность тросов не допускается. Проверить состояние уравнительных тросов закрылков.

5. Осмотреть в доступных местах гидравлическую и воздушную системы и убедиться в надежности крепления гидроаккумуляторов, баллонов, автоматов давления, фильтров, клапанов и других агрегатов. Проверить, нет ли ослабления крепления трубок и трения их друг о друга и о другие детали. Если при осмотре неисправности не обнаружены, то силовые панели по бортам фюзеляжа и по нижней поверхности крыла не снимать.



Фиг. 14. Механизм управления триммером руля поворота.

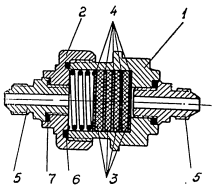
1—рудь поворота; *2*—механизм управления триммером; *3*—качалка; *4*—тяга; *5*—триммер.

6. Проверить легкость хода триммеров руля поворота и элеронов. При заедании триммеров разобрать сочленения тяг (фиг. 14), промыть бензином, удалить следы коррозии и смазать свежей смазкой НК-30. Соединить все тяги и проверить действие триммеров, управляя ими из кабины.

7. Осмотреть всю систему управления двигателями и триммером руля глубины. Убедиться в легкости хода, исправности контровок тендеров тросов и надежности затяжки контргаек. Проверить, нет ли износа тросов на роликах и в направляющих. Заершенность тросов не допускается.

8. Освободить чехол герметизации у колонки штурвала и убедиться в исправности механизма аварийного выключения штурвала.

9. Снять, разобрать и промыть в бензине фильтр гидросистемы в соответствии с п. 10, гл. VI, второй части. Проверить исправность фильтрующего элемента и уплотняющих прокладок. Собрать фильтр и поставить его на место. Удалить воздух из гидросистемы.



Фиг. 15. Воздушный фильтр.

1—корпус; *2*—крышка; *3*—фетровые прокладки; *4*—латунные сетки; *5*—штуцеры; *6*, *7*—прокладки уплотнительные.

10. Проверить состояние контактов герметических штепсельных разъемов типа ШРГ-23, установленных в нижней части кабины летчика.

11. Снять, разобрать, промыть бензином и просушить все три фильтра воздушной системы (фиг. 15); собрать фильтры и поставить на место, причем движение воздуха должно быть в направлении стрелки, нанесенной на корпусе фильтра.

12. Слить отстой из всех трех основных баллонов воздушной сети.

13. Тщательно осмотреть все детали из магниевых сплавов и, если необходимо, восстановить поврежденные места защитных лакокрасочных покрытий, руководствуясь указаниями, данными в гл. I второй части.

14. Проверить на слух и по приборам крепление и работу всех кранов топливной системы, работу насосов подкачки и перекачки. Проверить, нет ли пробуксовки механизмов кранов, перегрева электромоторчиков, исправны ли механизмы кранов и нет ли течи из соединений.

15. Осмотреть агрегаты топливной системы под баками. Осмотр производить через круглые лючки из бомбоотсеков.

16. Произвести 25-часовые регламентные работы по смазке в соответствии с гл. I второй части.

После каждых 50 часов налета

1. Выполнить 25-часовые регламентные работы.

2. Проверить величины линейных отклонений элеронов, рулей высоты и поворота, триммеров и посадочных закрылков согласно нивелировочным данным самолета.

3. Снять крышку штурвальной колонки и, поворачивая штурвал, осмотреть с помощью лупы (через верхнее окно в штурвальной колонке) зубчатое соединение шестерни и втулки; тщательно проверить, нет ли трещин в зубьях.

В случае обнаружения трещин в зубьях шестерни или втулки указанные детали заменить. В переднее

окно штурвала осмотреть и проверить состояние тросов и цепи управления.

Проверить натяжение тросов с помощью тензометра. Протереть чистой тряпкой участки тросов, проходящие через ролики, и смазать их свежей смазкой НК-30. При ослаблении гермовыводов тросов подтянуть колодочки их или заменить резиновые вкладыши. Осмотреть ролики тросового управления. Ролики с выкрошенными ребордами или выпавшими шариками заменить.

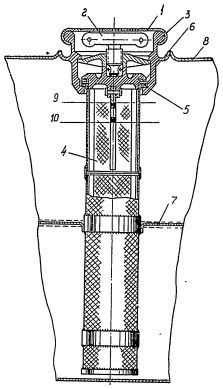
4. Снять, промыть в бензине и снова поставить на место фильтр гидробачка (фиг. 16).

5. Снять крышки силовых люков на крыле и по бортам фюзеляжа и проверить состояние проводки управления двигателями, состояние труб гидравлической и воздушной систем.

6. Снять и промыть фильтр автомата давления гидросистемы (фиг. 17).

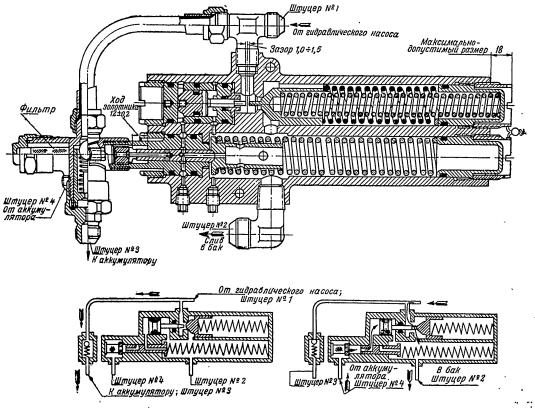
7. Снять съемный носок руля высоты и проверить состояние крышки шарикоподшипника, впрессованного в ушко тяги управления триммером руля высоты.

В случае обнаружения частичного или полного выпадания крышки шарикоподшипника из заделки заменить ушко вместе с шарикоподшипником.



Фиг. 16. Установка фильтра гидробачка.

1—резиновый чехол; *2*—крышка; *3*—горловина бака; *4*—сетчатый фильтр; *5*, *6*—прокладки; *7*—диафрагма; *8*—обечайка бака; *9*—максимальный уровень масла; *10*—минимальный уровень масла.



Фиг. 17. Автомат давления гидравлической системы.

1. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ПО ДВИГАТЕЛЯМ

После запуска и опробования двигателя, вновь установленного на самолет, промыть все три масляных фильтра и заменить масло в коробке маслонасосов.

После каждых 25 часов работы двигателя

1. Влезть внутрь удлинительной трубы и проверить целость и надежность крепления внутреннего конуса реактивной трубы. Заклинивание обтекателей не допускается. Коробление трубы можно выправлять рихтовкой.

2. Замерить радиальный зазор между концами лопаток и корпусом турбины в восьми точках через 45° при двух положениях диска турбины (при повороте его на 180°); допустимый зазор не менее 1,3 *мм*. Проверить, все ли лопатки имеют тангенциальную качку в замке, не обломаны ли усики и нет ли трещин на перегибах усиков контровочных пластинок.

В случае отсутствия качки одной или нескольких лопаток необходимо: запустить и прогреть двигатель на обычных режимах прогрева — летом в течение 3 мин., зимой в течение 4 — 5 мин.; через 15 мин. после останова двигателей зимой и через 30 мин. — летом произвести 2—3 прокрутки двигателя при включенном питании топливом и выключенном зажигании; через 3 — 4 часа вновь проверить наличие качки лопаток. В исключительных случаях, когда в результате выполнения указанных выше мер качка лопаток не восстанавливается, необходимо двигатель снять с самолета и произвести раскачивание лопаток с помощью деревянного клина длиной не более 300 *мм*. Этим клином лопатки осторожно расклинивать у комлей и раскачивать их в тангенциальном направлении.

На лопатках турбины допускаются забоины до 0,5 *мм* в количестве не более трех на каждой лопатке и без надрывов. Не допускаются забоины, расположенные на $^1/_3$ высоты пера лопатки.

3. Сквозь лопатки турбины осмотреть сопловый аппарат и убедиться, что лопатки его не имеют повреждений и заеданий в заделке. Забоины до 0,5 *мм* на профиле и до 0,8 *мм* на передней кромке допускаются.

4. Снять нижний стакан топливного фильтра низкого давления, вынуть фильтрующий элемент и проверить, нет ли в фильтре посторонних предметов и исправны ли прокладки и фильтрующий элемент. Фильтрующий элемент промыть в бензине и продуть сжатым воздухом так, как об этом сказано в гл. IV второй части.

После промывки и продувки фильтрующего элемента необходимо его просушить до полного удаления влаги, в особенности при эксплуатации в зимних условиях.

Если в фильтре обнаружены посторонние предметы или на нем осело много грязи, необходимо установить, откуда они появились. Шплинты, гайки и т. п. детали могут появиться в фильтре вследствие отвертывания их с деталей пожарных кранов и клапанов. Грязь засасывается через дренажные трубы при эксплуатации самолета на пыльном аэродроме.

Промытый и просушенный фильтрующий элемент поставить на место, собрать топливный фильтр и удалить воздух из топливной системы, проверив при этом, как срабатывает сигнализатор давления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. В зимних условиях во избежание обледенения фильтрующего элемента промывать его через каждые 5 час. и особое внимание обращать на тщательную просушку после промывки.

5. Открыть крышки боковых и нижних лючков против стыка удлинительной трубы с реактивной и проверить состояние стыков и закрывающих стык кожухов. Если обнаружено смятие штифтов, удерживающих кожухи на реактивной трубе, необходимо снять кожухи и проверить, нет ли ослабления болтов крепления пластин на опорном фланце удлинительной трубы. После проверки поставить на место кожухи и крышки лючков.

6. Покачивая за реактивный насадок, убедиться в исправности роликов удлинительной трубы.

7. Тщательно осмотреть камеры сгорания и проверить, нет ли трещин по сварным швам кожухов, у основания большого фланца горловины и вмятин или мест перегрева на кожухах. Если обнаружена копоть у соединительных трубок камер сгорания, необходимо снять камеру и заменить асбестовое уплотнение втулки соединительной трубки, используя для этого уплотнение из комплекта запасных частей, поставляемых к каждому двигателю. Трещины на горловине и кожухе камеры сгорания не допускаются. Проверить состояние контровки пробок на горловине первой камеры сгорания.

8. Проверить надежность крепления агрегатов на двигателе и коробке приводов самолетных агрегатов. При подтяжке гаек крепления агрегатов необходимо снимать контровку. При проверке крепления пускового насоса нельзя покачивать его за штуцер нагнетающего шланга, так как при этом легко можно свернуть шпильки крепления электромотора к нему.

9. Снять запальные устройства с камер сгорания № 3 и 8, осмотреть их, промыть и очистить от нагара. Зазор между контактами свечи установить 1,7—2,0 *мм* и проверить работу свечи на искру. Работу клапана пусковой форсунки проверить на слух: при включении и выключении клапана должен быть слышен легкий щелчок.

После каждых 50 часов работы двигателя

1. Выполнить 25-часовые регламентные работы.

2. Слить масло из коробки маслонасосов двигателя. Проверить, нет ли механических примесей в масле. Снять все три масляных фильтра и промыть их бензином. Проверить состояние сеток фильтрующих элементов и уплотнительных прокладок под крышками. Установить фильтры на место, затянуть крышки, завернув гайки сначала от руки, а затем на три-четыре грани ключом, законтрить их совместно со сливной пробкой и залить свежее масло в коробку маслонасосов.

При промывке фильтров не тереть их щеткой или тряпкой. Если на фильтре обнаружена металлическая пыль, необходимо после опробования двигателя вторично осмотреть фильтры. При вторичном появлении металлической стружки на фильтре двигатель с самолета снять.

3. Слить масло из коробки приводов самолетных агрегатов. При сливе масла проверить, нет ли в нем металлической стружки.

Если обнаружена металлическая стружка в масле, заменить коробку на новую. Залить свежее масло в коробку приводов самолетных агрегатов.

Примечание. При эксплуатации самолетов на пыльных аэродромах осмотр и промывку масляных фильтров двигателя производить через 25 час., не меняя масла, если оно чистое.

4. Снять все рабочие форсунки с двигателя. Очистить форсунки от нагара и промыть их. Вынуть из форсунок фильтры, промыть их в бензине и поставить на место. Испытать форсунки на герметичность, а при наличии приспособления—и на распыл.

5. Снять камеры сгорания № 1, 2 и 9, разобрать их и проверить согласно указаниям разд. 4, гл. II второй части. Если на жаровых трубах обнаружены неисправности, требующие замены труб, снять и осмотреть все остальные камеры.

6. Тщательно осмотреть лопатки турбины и соплового аппарата через патрубки газового сборника снятых камер сгорания.

7. Снять входной патрубок камеры сгорания № 1 и осмотреть колесо компрессора, нет ли на нем повреждений. При сильном загрязнении колеса и входных патрубков компрессора промыть их керосином с помощью щетки и шприца. Колесо промывать через входное отверстие первого патрубка, а входные патрубки компрессора — через сетки.

8. Собрать камеры сгорания. Смонтировать на двигатель все узлы и детали, снятые при осмотре.

9. Снять крышку катушки зажигания и осмотреть контакты вибраторов. Подгоревшие контакты зачистить надфилем. Разъединить штепсельные разъемы двух пусковых форсунок и пускового электронасоса. Включить необходимые выключатели запуска. Вставить изолирующую пластинку между контактами первого вибратора. Поставить переключатель в положение «Воздух» и, наблюдая по амперметру, отрегулировать регулировочным винтом зазор размыкания контактов второго вибратора по току, проходящему через вторую катушку КР-1. Зазор считается нормальным, если ток, проходящий через одну обмотку, будет в пределах 3,0—4,5 *а*. Так же отрегулировать зазор между контактами первого вибратора.

10. Оттарировать термометр газов и счетчик числа оборотов.

11. Снять удлинительную трубу и проделать следующее:

а) осмотреть обшивку продувочного чехла и убедиться в отсутствии складок, вмятин, коробления и сдвига секций чехла;

б) снять наружные ленты продувочного чехла и проверить положение секций чехла относительно упоров бандажей;

в) проверить состояние хомутов, крепящих секции чехла к бандажам трубы;

г) проверить кронштейны крепления трубы;

д) проверить реактивный насадок, нет ли в нем коробления и прогаров, проверить также надежность крепления насадка к трубе;

е) проверить фланец крепления трубы;

ж) проверить состояние направляющих роликов трубы;

з) проверить, нет ли трещин на внутренней поверхности трубы;

и) проверить, нет ли коррозии и трещин на переднем фланце удлинительной трубы, опорном кольце, пластинах и болтах крепления.

Места, пораженные коррозией, зачистить наждачным полотном № 200 до удаления следов коррозии.

12. Проверить состояние реактивной трубы двигателя.

После каждых 100 часов работы двигателя

1. Выполнить 50-часовые регламентные работы.

2. Снять все камеры сгорания с установленных на самолете двигателей, разобрать и тщательно осмотреть детали.

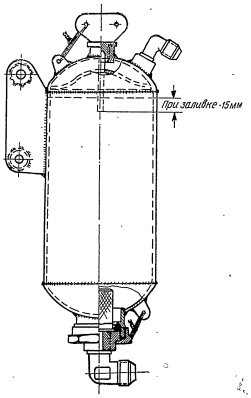
Неисправные камеры сгорания или детали заменить.

3. Снять секции продувочного чехла удлинительной трубы и проверить, нет ли выгорания теплоизоляционного слоя—алюминиевой фольги. При нарушении слоя восстановить его путем обвертывания участков трубы четырьмя слоями мятых листов алюминиевой фольги взамен выгоревшей.

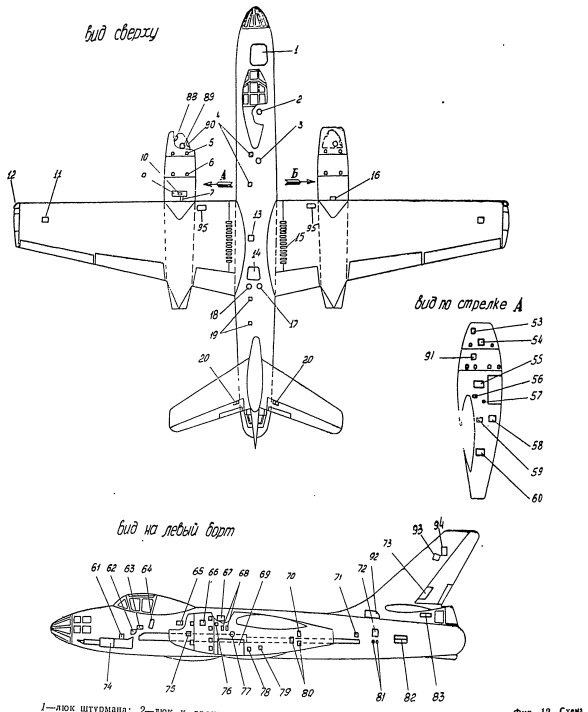
2. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ПО САМОЛЕТУ, ПРОИЗВОДИМЫЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧИСЛА ЧАСОВ НАЛЕТА

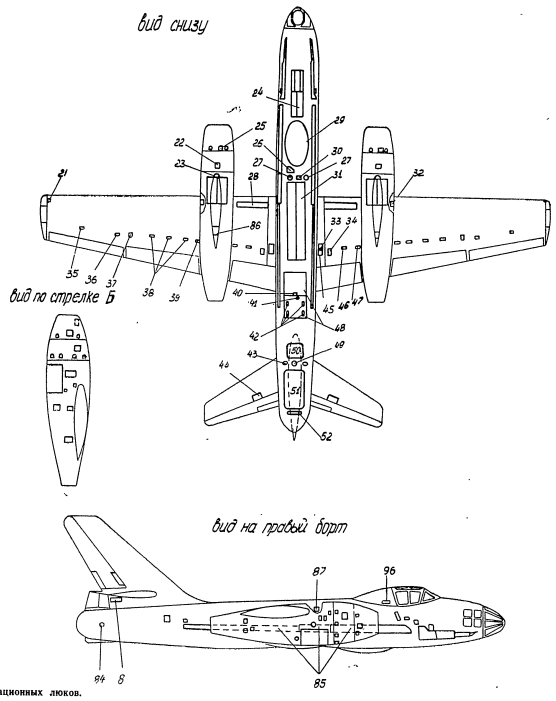
После каждых 25 часов налета

1. Проверить уровень жидкости в мультипликаторах (фиг. 13) тормозов и закрылков. Ненормальный уровень свидетельствует о негерметичности аварийного переключателя.



Фиг. 13. Мультипликатор.





Фиг. 12. Схема эксплуатационных люков.

1—люк штурмана; *2*—люк к дренажному штуцеру; *3*—люк к датчику керосиномера передних баков; *4*—люки под заливные горловины передних топливных баков; *5*—люк к узлам крепления капота; *6*—люк к узлам крепления капота; *7*—люк для заливки мультипликатора; *8*—люк к проводке управления рулем поворота; *9*—люк к гидробаку; *10*—люк к заливной горловине гидробака; *11*—люк к компасу ПДК-45; *12*—люк для установки АНО; *13*—люк к соединениям трубопроводов топлива; *14*—люк к рулевой машинке; *15*—люк к стыковым болтам разъема крыла с центропланом; *16*—люк для заливки мультипликатора тормозов; *17*—люк к дренажным трубкам топливной системы; *18*—люк к датчику керосиномера задних баков; *19*—люк под заливные горловины задних топливных баков; *20*—люк к качалкам триммера руля высоты; *21*—люк к трубке ПВД; *22*—люк к трубкам дренажа топлива из камер; *23*—передний обтекатель главной ноги шасси; *24*—люк передней ноги шасси; *25*—люк к топливному фильтру на двигателе; *26*—люк для слива топлива из передних баков; *27*—люк под зарядный штуцер и люк для подхода к переключателю при работе в бомбоотсеке; *28*—люк к разъему трубопроводов; *29*—обтекатель радиоустановки ПСБН-М; *30*—люк под антенну „Дятел"; *31*—люк бомбоотсека; *32*—люк к разъему трубопроводов; *33*—люк к замку крепления стартовых ракет; *34*—люк к разъему трубопроводов; *35*—люк к управлению элеронами; *36*—люк к тягам управления элеронами; *37*—люк к тягам управления элеронами; *38*—люк к тягам управления элеронами; *39*—люк к управлению элеронами; *40*—люк для слива топлива из задних баков; *41*—люк к насосу подкачки; *42*—люки для установки лебедки подъема БЛ-47; *43*—люки для парашютных ракет; *44*—люк к механизму триммера руля высоты; *45*—люки к разъему крыла; *46*—люк к управлению элеронами, закрылками и разъему трубопроводов; *47*—люк к управлению элеронами, закрылками и монтажный; *51*—входной люк кормовой кабины; *52*—люк к Ил-К6; *53*—люк для заливки масла в коробку обогрева; *57*—люк к патрубкам перепуска; *58*—люк к цилиндру-подъемнику шасси; *59*—люк к антенне; *59*—люк к приводов; *54*—люк к сетке заборника воздуха; *55*—люк к пусковой панели; *56*—люк к разъему трубы ронному ящику; *62*—люк к качалкам управления руля высоты; *63*—люк к герметическим выводам кабины; *64*—люк к герметическим выводам кабин; *65*—люк к роликам управления двигателями; *66*—люк к пусковой форсунке и свече; *67*—люк к гидроаккумулятору; *68*—люки к стыковым узлам удлинительной трубы; *69*—люк главной ноги шасси; *70*—люк к датчику указателя закрылков; *71*—люк к роликам управления рулем высоты; *72*—люк для установки аккумуляторов; *73*—люк к механизму триммера руля поворота; *74*—люк подхода к оружию; *75*—люк для заливки масла в коробку маслонасосов; *76*—люк к регулятору наддува кабин и разъему труб гидробака на левой гондоле; *77*—люк к патрубку перепуска; *78*—люк к рычагу управления замками створок; *79*—люк к штуцерам зарядки гидросистемы; *80*—люк к цилиндру закрылков; *81*—люк для подключения аэродромного питания; *82*—люк к АФА; *83*—люк к проводке управления рулем поворота; *84*—люк к герметическим выводам в кормовую кабину; *85*—люк к электропроводке и гидропроводке; *86*—люк к панели воздушных агрегатов; *87*—люк к цилиндру управления верхними замками шасси; *88*—люк для осмотра стыка трубы обдува генератора; *89*—люк для замера масла в коробке приводов; *90*—люк для заливки масла в коробку приводов; *91*—люк к пусковой форсунке и свече; *92*—люк к трубкам противообледенительной системы; *93*—люк к коммутатору согласования; *94*—люк к антенне; *95*—люк к роликам управления двигателем; *96*—люк к АРК-5.

ковой тканью) и сетку в раздаточном пистолете, разрешается непосредственно в баки; при этом необходимо следить за своевременной промывкой и исправностью фильтров. При отсутствии в сети керосинозаправщика комбинированного фильтра заправлять самолет топливом через воронку с шелковым фильтром.

4. Заправку начинать с передней группы и заливать топливо через две горловины одновременно.

5. Возможна заправка каждой группы через одну горловину баков № 2 и 4.

6. Возможна одновременная заправка передней и задней групп, если на керосинозаправщике имеются шланги достаточной длины и в нужном количестве.

7. Горловины на баках № 3 и 5 должны быть плотно закрыты до окончания полной заправки.

8. При полной заправке самолета количество заправленного топлива определить по уровню топлива в заливных горловинах баков № 2 и 4. Уровень должен быть на 30 *мм* ниже нижнего обреза заливных горловин. Плотно закрыть горловины баков № 2 и 4.

9. При неполной заправке самолета топливом количество его контролировать по топливомеру (ориентировочно) или по специально протарированным линейкам, распределяя горючее по группам в соответствии с заданием на полет и с указанием по центровке самолета.

10. После отвертывания крышек заливных горловин сразу же вставлять в горловины воронки или заправочные пистолеты и не выполнять никакой работы около открытых горловин. Строго следить за тем, чтобы в баки не попали какие-либо посторонние предметы и влага.

11. Закрыть крышки лючков горловин и проверить, не попало ли топливо на лаковое покрытие фюзеляжа. Капли топлива, попавшие на лаковое покрытие, тщательно удалить с помощью ветоши, слегка смоченной бензином, и насухо протереть чистой ветошью.

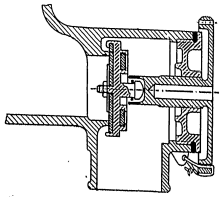
12. Убрать на место штырь заземления с тросом.

13. Время полной заправки самолета из КЗ на шасси ЯЗ-200 через два шланга — 29 мин.

2. СЛИВ ГОРЮЧЕГО

1. Заземлить самолет и сливную тару.

2. Из передней группы баков горючее сливается через сливной кран (фиг. 10), расположенный под баком № 2, у подкачивающего насоса ПН-45.



Фиг. 10. Сливной кран топливного насоса.

3. Из задней группы баков горючее сливается через такой же кран, расположенный под баком № 4. Для быстрейшего слива горючего и во избежание деформаций шпангоутов внутри баков необходимо открыть заливные горловины баков.

4. Сливать горючее необходимо сначала из задней группы баков, а затем из передней. Если необходимо слить горючее только из передней группы, то под хвост самолета подставить хвостовой козелок.

3. ЗАПРАВКА МАСЛОМ

1. Для смазки двигателей и приводов самолетных агрегатов применяется трансформаторное масло (ГОСТ 982 — 43).

2. Заправлять двигатель маслом через воронку с сеткой и шелковым полотном. Перед заправкой двигателя маслом необходимо по паспорту проверить пригодность масла.

3. Масло заливать через заливную горловину коробки маслонасосов двигателя. Общая емкость маслосистемы около 6 *л*.

4. Количество масла контролируется по нижнему обрезу верхнего кольца фильтра заливной горловины (см. фиг. 3).

5. Коробка приводов самолетных агрегатов заправляется маслом через горловину, расположенную в верхней части коробки. Количество залитого масла контролируется мерником, расположенным с правой стороны коробки. Уровень масла в коробке приводов должен доходить до риски (см. фиг. 2). Общая емкость маслосистемы коробки около 1,2 *л*.

4. СЛИВ МАСЛА

1. Масло сливают при снятых капотах двигателей.

2. Масло из коробки маслонасосов сливается через сливное отверстие, расположенное в дне коробки рядом с крышкой маслофильтра, закрывающейся пробкой, или через краник, расположенный там же.

3. Для слива масла из коробки приводов самолетных агрегатов также имеется отверстие в нижней части картера, заглушенное пробкой.

5. ЗАРЯДКА ВОЗДУХОМ

1. Зарядка основных и аварийных баллонов воздушной системы производится через бортовой штуцер (фиг. 11), расположенный на левом борту фюзеляжа.

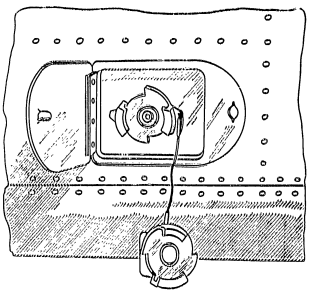
2. Перед зарядкой проверить, стоит ли кран шасси в положении «Выпуск» и закрыты ли все аварийные краны.

3. Присоединить зарядную трубку к аэродромному баллону, продуть ее, отвернув на мгновение вентиль баллона, и присоединить к бортовому штуцеру. Аэродромный баллон должен находиться на подставке в наклонном положении, вентилем вверх.

4. Открыть вентиль аэродромного баллона.

5. По манометрам проследить за наполнением аварийных баллонов тормозов и шасси. Давление в аварийных баллонах должно быть 130 — 150 *кг/см²*.

6. После заполнения аварийных баллонов открыть «Кран баллонов» и заполнить основные баллоны воздушной сети. Давление в основных баллонах должно быть 120 — 150 *кг/см²*. Манометр «Сеть шасси» должен показывать 52 — 62 *кг/см²*, а «Воздушная сеть» — 42 — 52 *кг/см²*.



Фиг. 11. Бортовой зарядный штуцер воздушной системы.

7. Убедившись в полной зарядке системы воздухом, закрыть «Кран баллонов».

8. Закрыть вентиль аэродромного баллона.

9. Отвернуть гайку зарядной трубки от аэродромного баллона на 1 — 2 оборота и стравить давление в зарядной трубке.

Примечание. Если для зарядки воздушной сети используется трубка с отстойником и фильтром, то для стравливания давления открыть сливной кран отстойника. После стравливания давления кран отстойника закрыть.

10. Отсоединить зарядную трубку от аэродромного баллона и от бортового штуцера, поставить заглушку на бортовой штуцер и закрыть крышку лючка.

11. Если одного баллона недостаточно для дозарядки сети, взять еще один баллон и повторить операции, начиная с п. 3.

12. После зарядки воздушной системы убедиться, что аварийные баллоны для аварийного открытия створок бомбоотсека (баллон и манометр расположены в бомбоотсеке) и для аварийного открытия крышки кормового люка (манометр расположен в кабине стрелка-радиста) заряжены до 130 — 150 *кг/см²*.

6. ДОЛИВКА МАСЛА В ГИДРОСИСТЕМУ

1. Убедиться, что давление масла в гидроаккумуляторах отсутствует. Для стравливания давления нажимать на педали тормозов и отпускать их.

2. Открыть крышку лючка на верхней поверхности левой гондолы и открыть крышку заливной горловины гидробачка.

3. По мерной линейке, прикрепленной к крышке заливной горловины, определить количество масла в гидросистеме.

4. Количество масла в гидросистеме контролировать по уровню его в гидробачке. Уровень масла должен быть в пределах рисок, нанесенных на линейке.

5. Для заполнения гидросистемы применяется масло МВП. Проверить по паспорту пригодность масла для заправки системы.

6. Масло заливать через воронку с сетчатым фильтром и через один слой батиста. Сетка для фильтра должна быть с частотой 1600 отверстий на 1 *см²*. Если сетка фильтра имеет меньшее число отверстий, на нее необходимо натянуть два слоя батиста.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. При заливке масла не допускать попада его на реактивную трубу двигателя.

7. Закрыть горловину гидробачка крышкой и закрыть крышку лючка.

8. При заливке жидкости в бак удалить из гидросистемы воздушные пробки. Для этой цели, пользуясь наземным насосом, надо совершить 4 — 5 циклов работы закрылками и 20 — 30 полных торможений. В наиболее высоких точках гидросистемы (около выхода из фюзеляжа в крыло) следует частично отпустить накидные гайки трубопроводов, а также открыть воздушные пробки тормозов для выхода скопившегося воздуха. Циклы работы агрегатов гидросистемы должны повторяться до тех пор, пока из этих пробок и из-под накидных гаек будет выливаться сплошная струя масла, без пузырьков воздуха.

Для того чтобы не расплескать масло по самолету, под места, где выливается масло, надо устанавливать посуду для сбора масла.

ГЛАВА IV

РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

Для обеспечения надежной работы самолета и двигателей и предупреждения выхода их из строя необходимо указанные ниже регламентные работы по самолету и двигателям выполнять своевременно и в полном объеме. Все выполненные регламентные работы записывать в формуляры самолета и двигателей, а также в формуляры агрегатов, если работы касались их.

Сроки регламентных работ определяются:

а) для двигателей — числом часов работы;

б) для самолета — числом часов налета, количеством посадок и календарным временем нахождения его в эксплуатации.

Разрешается при выполнении регламентных работ отступать от сроков проведения их на пять часов (пять посадок) в ту или другую сторону по усмотрению старшего инженера части.

При выполнении регламентных работ снимаются капоты двигателя и крышки лючков, открывающие доступ к агрегатам самолета. Схема эксплуатационных люков приведена на фиг. 12.

на то, чтобы между ползунками и внутренними гайками замков не было зазоров, не было погнутости толкателей и чтобы контровка замков была цела.

9. Проверить исправность и крепление выбрасываемого сиденья, для чего попробовать поднять его за левый поручень и правую подножку.

10. Убедиться в исправном действии механизма натяжения плечевых ремней.

11. Осмотреть привязные ремни и их замок.

12. Проверить наличие и целость всех приборов.

13. Проверить надежность крепления агрегатов в кабине (прицел, визир, высотомер и т. д.).

14. Убедиться в чистоте и исправности остекления кабины. Если на стекле имеются подтеки у наконечников труб высотной системы, необходимо перезарядить химические фильтры высотной системы (см. разд. 5, гл. X второй части).

15. Проверить исправность дополнительного сиденья штурмана.

16. Проверить состояние теплоизоляции кабины и крепление ее к обшивке.

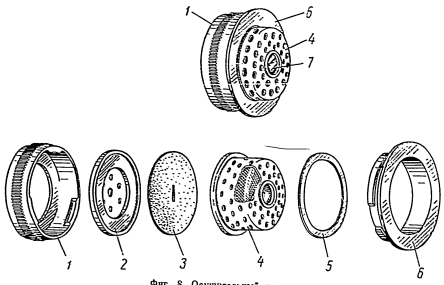
17. Осмотреть состояние лакокрасочных покрытий. Особое внимание обратить на детали из магниевых сплавов.

18. Проверить, нет ли в кабине посторонних предметов.

19. Удалить из кабины пыль и грязь.

20. Проверить состояние шлангов и заслонки дополнительного обдува.

21. Осмотреть осушительные патроны (фиг. 8) на внутренних стеклах кабины. Патроны с порозовевшим силикагелем заменить.



Фиг. 8. Осушительный патрон.

1—гайка; *2*—крышка; *3*—клапан; *4*—осушительный патрон; *5*—уплотнительное кольцо; *6*—втулка; *7*—смотровое стекло.

7. ОСМОТР КАБИНЫ ЛЕТЧИКА

1. Убедиться в чистоте и исправности остекления кабины. Проверить положение насадков обдува стекол.

2. Осмотреть осушительные патроны на внутреннем стекле фонаря. Патроны с порозовевшим силикагелем заменить.

3. Проверить действие замков фонаря; нет ли заедания замков и забоин на их деталях.

4. Проверить легкость открывания и закрывания фонаря и исправность ограничительного троса.

5. Проверить, законтрена ли ручка аварийного сброса фонаря.

6. Убедиться, что на правом поручне сиденья стоит предохранительный кожух, а в головке стреляющего механизма стоит запломбированная чека.

7. Проверить соединение всех тяг механизма аварийного сброса фонаря друг с другом и с тягой предохранительной чеки в головке пиромеханизма.

8. Осмотреть шланг герметизации фонаря. Шланг не должен иметь глубоких трещин, потертостей и отставаний от жолоба. Удалить мусор и пыль из жолоба шланга.

9. Убедиться в исправности запорного вентиля шланга герметизации.

10. Осмотреть все замки фонаря и убедиться, что в них нет посторонних предметов, пыли и грязи. Проверить, нет ли в замках признаков коррозии.

11. Проверить исправность и крепление выбрасываемого сиденья, для чего попробовать поднять его за левый поручень и правую подножку. Проверить крепление заголовника к каркасу сиденья; барашковые болты должны быть завернуты доотказа.

12. Убедиться в исправности действия механизма натяжения плечевых ремней.

13. Осмотреть привязные ремни и их замок.

14. Проверить легкость открывания и надежность крепления форточки.

15. Проверить крепление приборной доски и приборов.

16. Убедиться, что стрелки манометров стоят на электрическом нуле, а термометры показывают температуру двигателей.

17. Убедиться, что топливомер работает.

18. Проверить напряжение бортового аккумулятора под нагрузкой, для чего включить на 2—3 сек. перекачивающий насос. Напряжение должно быть не менее 24 *в*.

19. Проверить работу подкачивающих насосов, для чего включить их на 2—3 сек.

20. Проверить работу световой сигнализации шасси.

21. Проверить по манометрам давление воздуха в основной и аварийных системах.

22. Проверить давление в гидросистеме.

23. Закрыть кран баллонов воздушной системы.

24. Тщательно осмотреть и проверить педали и штурвал управления самолетом; проверить надежность крепления и целость контровки. Обратить особое внимание на шланги тормозной системы, проходящие около педалей. Нет ли течи через оплетку шланга и у наконечников заделки.

25. Убедиться, что рули свободно и полностью отклоняются, проверить действие механизмов триммеров, после чего установить триммеры нейтрально (по лампочкам и указателю) и застопорить рули.

26. Проверить, нет ли подтекания масла из соединений гидросистемы и утечки воздуха из соединений воздушной системы.

27. Убедиться в исправности действия механизма управления магистральной заслонкой высотной системы и проверить исправность ручной регулировки РД-3 путем поворота ручки.

28. Проверить состояние шлангов и заслонки дополнительного обдува.

29. Осмотреть механизм аварийного выключения штурвала; убедиться в целости контровок.

30. Проверить состояние теплоизоляции кабины и крепление ее к обшивке.

31. Осмотреть состояние лакокрасочных покрытий. Особое внимание обратить на детали из магниевых сплавов.

32. Проверить, нет ли в кабине посторонних предметов.

33. Выключить все потребители электроэнергии в кабине летчика и штурмана.

8. ОСМОТР КАБИНЫ СТРЕЛКА-РАДИСТА

1. Проверить действие замка крышки входного люка кабины.

2. Убедиться в легкости открывания и закрывания крышки.

3. Осмотреть цилиндры подъема крышки и шланги подвода воздуха к ним; нет ли коррозии, трещин в штуцерах и потертостей шлангов.

4. Убедиться в целости контрольных штифтов на узлах сочленения штоков цилиндров с крышкой (фиг. 9).

5. Осмотреть шланг герметизации крышки. Шланг не должен иметь потертостей, глубоких трещин и отставаний от жолоба.

6. Убедиться в исправности вентиля шланга герметизации.

7. Проверить, законтрен ли кран аварийного опускания крышки люка;

8. Проверить, исправен ли механизм сиденья и столика.

9. Убедиться в исправности действия дроссельной заслонки высотной системы.

10. Убедиться в чистоте и исправности остекления кабины; проверить, не порозовел ли силикагель в осушительных патронах.

11. Убедиться в наличии и целости приборов.

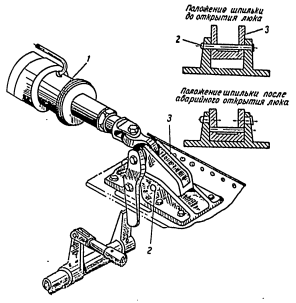
12. Проверить давление в баллоне аварийного опускания крышки входного люка.

13. Проверить, нет ли травления воздуха из соединений воздушной сети.

14. Проверить состояние теплоизоляции кабины и крепление ее к обшивке.

15. Проверить состояние лакокрасочных покрытий. Особое внимание обратить на детали из магниевых сплавов.

16. Проверить, нет ли в кабине посторонних предметов.



Фиг. 9. Механизм аварийного открытия крышки люка стрелка-радиста.

1—цилиндр-подъемник; *2*—шпилька; *3*—вкладыш.

17. Выключить все потребители электроэнергии.

После проведения осмотра заправить самолет топливом и маслом, долить масло в гидросистему, устранить все выявленные неисправности, выполнить положенные регламентные работы, смазать детали самолета (в соответствии с требованиями гл. I второй части «Смазка деталей самолета при выполнении послеполетного осмотра»), установить капоты двигателей, закрыть все лючки и заглушки, надеть чехлы и запломбировать самолет.

ГЛАВА III

ЗАПРАВКА И РАЗРЯДКА САМОЛЕТА

1. ЗАПРАВКА ГОРЮЧИМ

1. В качестве горючего для двигателей ВК-1 применяется керосин Т-1 (ГОСТ 4138—49) с примесью 0,5% по весу масла МС-20 или МК-22 (ГОСТ 1013—49), или авиакеросин из туймазинской нефти (ВТУ 335—50) с примесью 1% масла.

2. Прежде чем заливать топливо в баки, необходимо выключить электросеть самолета, заземлить самолет и керосинозаправщик, проверить паспорт на горючее и убедиться, что керосинозаправщик запломбирован и отстой слит.

3. Заправлять из керосинозаправщика, имеющего в своей сети комбинированный фильтр (фетр с шел-

же нет ли разрывов отверстий под винты крепления верхнего зализа гондолы к крылу.

16. Если дефектов не обнаружено, то поставить на место капоты, крышки всех лючков и заглушки в воздухозаборники капотов и отверстия выхлопных труб.

17. Стравить давление масла в гидросистеме, нажимая и отпуская тормозные подножки, и проверить уровень масла в гидробачке. Уровень масла должен находиться между контрольными рисками мерной линейки. В случае пользования аварийными системами тормозов и закрылков проверить уровень масла в соответствующих мультипликаторах.

3. ОСМОТР ГЛАВНОЙ НОГИ ШАССИ

1. Проверить осадку пневматика, состояние покрышки, реборд, защитных дисков тормозов, крепление колеса на полуоси и контровку гайки. Убедиться в целости ниппеля камеры.

2. Проверить совпадение контрольных рисок на покрышке и ободе колеса, нет ли течи масла МВП у штуцера подвода его к тормозному устройству колес.

3. В случае большой просадки пневматика проверить давление в камере по манометру. Давление должно быть 7,5—8,5 *кг/см²*.

4. Проверить, нет ли течи масла из камер тормозных колодок и штуцера подвода; проверить крепление трубопроводов к тормозным дискам колеса.

5. Проверить осадку амортизатора; снять крышку люка подхода к панели воздушных агрегатов; осмотреть амортизационную стойку и узлы крепления ее, механизм поворота стойки при уборке шасси, цилиндр управления подъемом и выпуском шасси и состояние трубок и бронированных шлангов подвода воздуха к ним.

6. Проверить целость пружин замка выпущенного положения ноги.

7. Проверить, надежно ли закреплены створки шасси и не имеют ли они повреждений; нет ли погнутости тяг створок и разрушения шарикоподшипников. Проверить целость герметизирующих прокладок.

8. Убедиться в исправности пружин замков створок и чистоте замков; проверить состояние поверхности и наличие смазки штырей и шарнирных соединений механизма управления штырями замков.

9. Проверить выход штырей открытия замков створок. При открытии замков воздухом выход штырей замков должен быть 47 ± 3 *мм*; при открытии замков аварийной ручкой выход штырей должен быть 53 ± 3 *мм* (см. фиг. 138).

Меньший выход штырей указывает на вытяжку тросов или отвертывание тендера.

10. Проверить, нет ли заедания рычагов блокирующих клапанов уборки больших и малой створок шасси.

11. Проверить состояние шлангов тормозной системы и крепление аварийных переключателей.

12. Проверить, нет ли течи смеси по штоку амортизатора, затем насухо протереть шток амортизатора и цилиндра больших створок, осмотреть, нет ли глубоких задиров и выкрашивания хромового покрытия; смазать штоки смазкой НК-30 для предохранения их от воздействия атмосферного воздуха при стоянке. Проверить состояние и контровку болтов двухзвенника.

4. ОСМОТР ПЕРЕДНЕЙ НОГИ ШАССИ

1. Осмотреть гаситель колебаний передних колес и качалки связи его со стойкой. Покачивая за качалку, проверить, нет ли большой выработки в шарикоподшипниках связи и в сочленениях двухзвенника ноги.

2. Убедиться по контрольному штырю в нормальной зарядке гасителя смесью. Проверить, нет ли подтекания смеси по валику через нижнее уплотнение гасителя колебаний и через отверстие под контрольный штырь.

3. Осмотреть амортизационную стойку, ее крепление, состояние траверсы, обращая особое внимание на сварочные швы.

4. Проверить состояние подкоса и цилиндра уборки и выпуска ноги.

5. Проверить состояние замка на подкосе. Защелка должна полностью заходить за рабочую часть хвостовика крюка.

Отжать пальцем защелку несколько назад и убедиться, что пружина энергично возвращает защелку в первоначальное положение.

6. Проверить состояние и крепление кожуха пружинного цилиндра.

7. Проверить состояние трубопроводов и бронированных шлангов подвода воздуха к цилиндрам.

8. Проверить состояние створок, механизма и цилиндра уборки больших створок, нет ли заедания в шарнирах створок и их защелок. При необходимости смазать шарниры смазкой НК-30.

9. Проверить исправность работы замка убранного положения ноги, для чего, закрыв и открыв его, убедиться в легкости хода крюка и защелки. При необходимости промыть замок бензином и смазать смазкой НК-30.

10. Проверить, нет ли заеданий серьги подвески на нижнем узле стойки.

11. Осмотреть колеса и убедиться в исправности реборд, защитных дисков и надежности контровки гаек крепления колес.

12. Проверить осадку пневматиков и состояние покрышки; нет ли повреждений или чрезмерного износа покрышки до корда.

13. Убедиться в нормальной осадке амортизатора. Проверить, нет ли течи по штоку. Протереть насухо шток амортизатора и смазать смазкой НК-30.

14. Покачать за рычаг блокирующего клапана створок и убедиться, что он не заедает на оси.

15. Проверить исправность действия сигнализации и указателя положения стойки.

16. Проверить закрытие малых створок и надежность запирания их замков.

17. Слить отстой из обратного клапана-отстойника сети цилиндра-выключателя замка подкоса.

5. ОСМОТР КРЫЛА, ФЮЗЕЛЯЖА И ХВОСТОВОГО ОПЕРЕНИЯ

1. Осмотреть обшивку крыла и убедиться, что на ней нет деформаций и ослабления заклепок. Отметить все места, где разрушено лаковое покрытие, и после осмотра восстановить покрытие.

2. Проверить состояние и крепление законцовок крыла и зализов, а также состояние ленты, закрывающей место стыка консоли с центропланом.

3. Осмотреть узлы крепления элеронов и убедиться в наличии контровки и отсутствии люфтов в шарнирных соединениях. Проверить, имеется ли слой защитной смазки на шарнирах; при необходимости удалить старую смазку сухой тряпкой и нанести слой свежей смазки.

4. Осмотреть крепление триммера элеронов и проверить исправность системы управления им.

5. Осмотреть сочленения тяг и качалок управления элеронами. Убедиться в том, что нет ослабления контргаек и все сочленения имеют слой защитной смазки.

6. Проверить состояние обшивки и узлы крепления закрылков. Проверить наличие контровки, нет ли люфтов в шарнирных соединениях.

7. Проверить натяжение тросов, синхронизирующих действие обоих цилиндров управления закрылками, а также крепление самих цилиндров; проверить, нет ли течи масла из цилиндров и прилегающих трубопроводов.

8. Опустить закрылки и проверить, нет ли деформации диафрагмы, закрывающей вырез в крыле под закрылки. Деформации в виде диагональных волн появляются после грубой посадки. Если имеются деформации и носок закрылка касается диафрагмы, снять закрылок и выправить диафрагму.

9. Проверить, нет ли подтеков топлива или масла на нижней обшивке крыла, в зоне расположения топливных трубопроводов и трубок гидросистемы.

10. Осмотреть все лючки, обращая внимание на прочность запирания замков крышек, снятых для осмотра, и подтяжку винтов крепления крышек лючков, не вскрываемых при осмотре.

11. Осмотреть обшивку фюзеляжа и хвостового оперения и проверить, нет ли на ней пробоин, деформаций и ослабления заклепок.

12. Проверить исправность окантовок и крышек съемных лючков, зализов, а также состояние замков и затяжку винтов крепления.

13. Осмотреть узлы подвески рулей и проверить, нет ли люфтов, имеются ли контровки, а также проверить крепление противовесов руля высоты.

14. Проверить крепление триммеров рулей высоты и поворота и исправность системы управления ими; проверить, нет ли люфтов, имеются ли контровки.

15. Открыть смотровой люк в хвостовой части фюзеляжа и проверить, нет ли заершенности тросов управления рулями; проверить, имеются ли контровки в местах соединения их, проверить крепление рулевых машинок, кислородных баллонов и трубопроводов, а также крепление контейнеров аккумуляторов и контакторов; проверить, нет ли на них подтеков электролита и коррозии.

16. Проверить, нет ли деформаций хвостовой части фюзеляжа вследствие касания земли после грубой посадки.

17. Проверить состояние и крепление антенных канатиков и проходных изоляторов.

18. Проверить целость обтекателя антенны радиолокационного прицела ПСБН-М.

19. Проверить, нет ли закупорки или обмерзания дренажей топливной системы.

20. Проверить, нет ли течи топлива и масла из-под обшивки фюзеляжа в зоне расположения трубопроводов и агрегатов топливной и гидравлической систем.

21. Проверить целость остекления АНО, строевых огней и сигнализации подъема бомб.

22. Надеть чехлы на приемники воздушных давлений и завернуть заглушки в отверстия приемников статического давления.

23. Открыть створки люка бомбоотсека, выключить предохранительный выключатель, отсоединить тяги от створок и проверить:

а) состояние проводки и механизма управления створками;

б) состояние тросов управления створками;

в) нет ли течи в трубопроводах гидросистемы и гидроаккумуляторов;

г) крепление гидроаккумуляторов, автомата давления и других агрегатов гидросистемы;

д) состояние и крепление трубопроводов воздушной системы и баллонов сжатого воздуха;

е) состояние тросов, контровки тандеров и роликов системы управления элеронами, рулями, стопором элеронов, а также состояние тросов синхронизации закрылков, крепление рулевой машинки элеронов;

ж) состояние трубок систем пожаротушения, крепление баллонов;

з) нет ли разрушения защитного лакокрасочного покрытия, особенно на деталях из магниевых сплавов;

и) совпадают ли рычаги топливных кранов с рисками на корпусах, т. е. нет ли пробуксовки фрикционов электромеханизма;

к) нет ли течи керосина из кранов и соединений топливной системы.

24. Провернуть ручку на 2 — 3 оборота и слить отстой из фильтра гидросистемы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Запрещается находиться в бомбоотсеке, если не отсоединены тяги створок и выключен предохранительный выключатель.

6. ОСМОТР КАБИНЫ ШТУРМАНА

1. Проверить действие замков крышки входного люка. Проверить, нет ли трещины на ручке открывания крышки снаружи.

2. Убедиться в легкости открывания и закрывания крышки и в исправности подпорки.

3. Осмотреть шланг герметизации крышки входного люка. Шланг не должен иметь глубоких трещин, потертостей и отставаний от жолоба. Удалить мусор и пыль из жолоба шланга.

4. Убедиться в исправности вентиля шланга герметизации.

5. Проверить, закрыт ли кран аварийного сброса крышки и цела ли контровка его (контровку крана производить проволокой КОК 0,6 — 0,8 *мм*).

6. Проверить, стоит ли предохранительный кожух на правом поручне сиденья и запломбирована ли чека в головке стреляющего механизма.

7. Проверить соединение всех тяг механизма аварийного сброса крышки люка друг с другом и с тягой предохранительной чеки в головке пиромеханизма.

8. Осмотреть все замки аварийного сбрасывания крышки входного люка. Особое внимание обратить

вытекает ли топливо из дренажной трубки стоп-крана. Топливо должно вытекать струйкой. Проверить, нет ли догорания топлива в выхлопных трубах. Если обнаружится догорание, необходимо прокрутить двигатель электростартером, нажав на кнопку запуска при выключенном зажигании и закрытом стоп-кране.

3. При каждой остановке двигателя при уменьшении числа оборотов необходимо убедиться на слух в отсутствии посторонних шумов (скрежет, скрип, постукивание и т. п.); наличие их говорит о дефекте двигателя.

4. После того как двигатель остановится, т. е. прекратится вращение турбины двигателя, выключить реостаты подкачивающих насосов. Закрыть воздухозаборник и сопловый насадок заглушками.

5. Запрещается останавливать двигатели закрытием пожарных кранов, если это не вызывается аварийной необходимостью, так как насосы двигателя опустошат топливную систему низкого давления, останутся без топлива и могут выйти из строя.

6. СТАРТОВЫЙ ОСМОТР

Назначение стартового осмотра — не допустить в повторный полет самолет, получивший дефект или повреждение после первого полета. Производится стартовый осмотр на линии предварительного старта.

1. Проверить надежность закрытия замков крышек всех люков.

2. Осмотреть планер и проверить, нет ли деформаций, вмятин и пробоин.

3. Проверить, нет ли подтеканий топлива и масла из-под обшивки капотов, фюзеляжа и крыльев. Не вытекает ли масло из тормозов колес, не дымятся ли тормоза вследствие перегрева колес и возможного при этом горения масла.

4. Осмотреть переднюю ногу шасси и проверить:

а) осадку и состояние пневматиков;

б) выход контрольного штыря гасителя колебаний носовых колес;

в) осадку амортизатора;

г) нет ли течи гидросмеси по штоку амортизатора и хвостовику гасителя колебаний;

д) нет ли повреждений ободов колес и пневматиков;

е) нет ли видимых повреждений створок. Проверить надежность закрытия замка подкоса.

5. Так же осмотреть главные ноги шасси.

В случае обнаружения каких-либо дефектов самолет отвести на стоянку, выключить двигатели и произвести более тщательный осмотр.

6. После остановки двигателя проверить, нет ли догорания в камерах сгорания и удлинительной трубе. При обнаружении догорания топлива необходимо двигатель продуть при выключенном зажигании и закрытом кране останова.

7. Если догорания топлива нет, после полной остановки двигателя выключить насосы подкачки и все выключатели потребителей электроэнергии.

Закрыть воздухозаборник и сопловый насадок заглушками.

8. Осмотреть и проверить:

а) сколько топлива имеется в баках и достаточно ли его для выполнения предстоящего полета;

б) напряжение аккумуляторов;

в) давление по манометрам «Баллоны воздушной системы», «Гидроаккумулятор тормозов» и «Гидроаккумулятор закрылков».

ГЛАВА II

ПОСЛЕПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР

1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

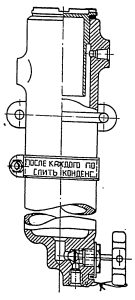
1. Перед выключением двигателей проверить, нет ли подтекания топлива и масла из сливных трубок и из-под обшивки гондол, фюзеляжа и крыла.

2. При закрытии стоп-кранов для остановки двигателей проверить, вытекает ли топливо из сливных трубок. Топливо должно вытекать струйкой. После остановки двигателей проверить, нет ли догорания в реактивной трубе. В зимних условиях немедленно поставить заглушки в реактивный насадок и на капот во избежание резкого охлаждения двигателя.

3. Получить от летчика, штурмана и стрелка-радиста сведения о времени работы двигателей на земле и в воздухе, режимах работы и о всех дефектах самолета, двигателей и оборудования, замеченных в полете.

4. Надеть кожухи на правые поручни сидений; кнопки стрельбы и сброса закрыть скобами и колпачками; выключить все потребители электроэнергии; рычаги дросселей и стоп-кранов поставить в крайнее заднее положение; ручку крана шасси закрыть защелкой в положении «Выпуск».

5. Дать команду: «Разрядить пушки и проверить, нет ли зависания бомб!».



Фиг. 7. Отстойник воздушной системы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Пока не разряжено оружие и не проверен сброс всех бомб, нельзя находиться впереди стволов пушек и производить работы в кабинах.

6. Слить отстой из отстойников воздушной системы (фиг. 7), расположенных в гондолах двигателей. Если при открытии сливного крана отстой не выбрасывается струей сжатого воздуха, а спокойно сливается за борт, необходимо проверить герметичность трубопроводов и работу компрессора АК-150 и автомата давления. Если после слива отстоя воздух выходит из отстойника, это значит, что отказал обратный клапан.

При температуре наружного воздуха ниже 0° произвести двухкратный слив конденсата из отстойника; второй слив произвести спустя 3 — 5 мин. после первого.

7. Снять передние и средние капоты двигателя. Крышки лючков, которые необходимо будет открывать при выполнении осмотра, открывать перед просмотром агрегата и закрывать сразу же, если не обнаружено дефектов или не нужно будет производить регламентных работ.

8. Целью послеполетного осмотра является тщательная проверка самолета и выявление его неисправностей, появившихся в результате полета. Осмотр проводить по определенному маршруту (см. фиг. 1).

2. ОСМОТР СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ

1. Проверить раму двигателя и узлы крепления двигателя к ней: нет ли повреждений, имеются ли контровки и нет ли износа и ослабления затяжки болтов крепления двигателя. При износе и ослаблении болтов под головкой болта и гайкой будет наклеп узла рамы.

2. Проверить, нет ли в капотах и гондолах двигателей топлива, масла и посторонних предметов. Наличие даже небольших признаков масла и топлива или посторонних предметов вызывает необходимость более тщательного осмотра.

3. Осмотреть компрессор и проверить:

а) законтрены ли болты крепления корпуса компрессора;

б) нет ли повреждений входных сеток компрессора; состояние стяжных болтов; сетки с оборванными проволоками заменить;

в) нет ли повреждений входных патрубков и лопаток. В сочленении лопаток с патрубками не должно быть заметно наклепа;

г) сквозь сетки осмотреть и проверить состояние заборников колеса компрессора. Допускаются забоины на кромках лопаток заборников не более 3,5 *мм* и на рабочих поверхностях лопаток не более 1,0 *мм*. Забоины с трещинами, а также выкрашивание материала лопаток между забоинами и на кромках лопаток не допускаются;

д) состояние производственной заглушки на первом патрубке компрессора.

4. Осмотреть снаружи камеры сгорания и проверить:

а) наличие и целость стяжных болтов горловин камер сгорания;

б) надежность крепления камер к воздушным патрубкам компрессора;

в) нет ли на кожухах камер сгорания вмятин, трещин и мест перегрева;

г) соединительные трубки между камерами сгорания; нет ли прорыва газов в соединениях;

д) целость сливных трубок.

5. Проверить крепление всех агрегатов на двигателе (баростат, топливные насосы, дроссельный кран, стоп-кран, генератор, приемники давления и температуры топлива и масла, термоизвещатели, вакуум-насос, гидронасос, воздушный компрессор и электростартер). При проверке крепления пускового насоса нельзя покачивать за нагнетающий штуцер, так как при этом могут быть скручены болты крепления электромотора к нему. При осмотре баростата проверить, не забито ли отверстие, сообщающее баростат с атмосферой, и нет ли из него течи топлива.

6. Осмотреть все топливные, гидравлические и воздушные шланги и трубопроводы; нет ли повреждений (трещины, потертости, вспучивание, вырывание из заделки, течь), трения о другие детали, надежно ли они закреплены. Поврежденные шланги заменить.

Особое внимание обратить на состояние топливных шлангов высокого давления. При запотевании шланга и незначительных признаках повреждений проверить целость шлангов под давлением при работающем двигателе.

7. Осмотреть масляную систему и проверить:

а) уровень масла в маслосборнике;

б) уровень масла в коробке приводов;

в) цвет масла; масло должно быть чистым, светло-коричневого цвета;

г) нет ли течи и повреждений масляных трубок;

д) не засорены ли суфлеры.

8. Внешним осмотром проверить, нет ли дефектов запального устройства.

9. Проверить управление двигателем; ход рычага управления двигателем должен быть от упора малого газа двигателя до упора полного открытия крана; ход рычага останова должен быть от упора полного закрытия до упора полного открытия.

При положении дроссельного крана и стоп-крана на упорах зазор между рычагами управления в кабине летчика и их упорами должен быть 1,5—2 *мм*.

Проверить состояние тяг и тросов управления двигателями, их соединения и контровку. Нет ли излишних люфтов в соединениях тяг.

10. Проверить надежность крепления соплового насадка к удлинительной трубе и внутреннюю поверхность соплового насадка.

11. Убедиться, что сопловой насадок расположен концентрично кожуху гондолы. Если обнаружено проседание трубы, снять заднюю часть гондолы и проверить исправность роликов удлинительной трубы.

12. Используя сильный луч света переносной лампы или отраженный солнечный свет и направляя его на отдельные участки удлинительной трубы, реактивной трубы и турбины, осмотреть их и убедиться, что нет трещин, короблений, прогаров и налета алюминия на реактивной и удлинительной трубах, а также проверить состояние лопаток турбины и соплового аппарата.

13. Проверить, нет ли короблений, трещин, а также плотность прилегания в закрытом состоянии перепускного клапана.

14. Проверить исправность переднего и среднего капотов двигателя:

а) нет ли повреждений и трещин в узлах крепления и обшивке;

б) надежность заделки болтов и нет ли люфтов в заделках;

в) состояние контровочных скоб на лючках.

15. Проверить, нет ли деформаций гондолы в районе боковых люков против носка крыла, а так-

2. В кабине летчика на правом электрощитке (фиг. 4) включить все АЗС нижнего ряда и АЗС «Вольтм.» в верхнем ряду.

3. Убедиться, что переключатели «Земля — воздух» на левом пульте (фиг. 5) установлены в положение «Земля».

4. Включить «Выключатель запуска», при этом должны загореться лампочки сигнализации давления топлива.

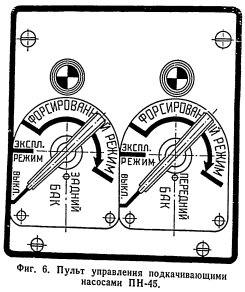
5. «Переключатель двигателей» поставить на левый двигатель.

6. Включить выключатели «Помпы запуска».

7. Расстопорить рули, так как в противном случае нельзя перевести рычаги останова двигателей.

8. Убедиться, что пожарные краны открыты.

9. Включить задний насос подкачки топлива, поставив задний реостат в положение «Эксплуатационный режим» (фиг. 6).



Фиг. 6. Пульт управления подкачивающими насосами ПН-45.

10. Проследить, погаснет ли левая лампочка сигнализации давления топлива на приборной доске.

11. Убедиться в том, что рычаги управления двигателями и рычаги останова находятся в крайнем заднем положении.

12. В зимнее время «прожечь» запальные свечи, для чего перевести левый переключатель в положение «Воздух» на время не более 15 сек. При появлении пламени из обоих запальных устройств (смотреть через реактивное сопло с безопасного расстояния — 3 — 5 *м*) поставить переключатель в положение «Земля».

13. Дать команду: «От двигателя!» и, получив ответ: «Есть от двигателя!», запустить двигатель, нажав на 1,5 — 2 сек. пусковую кнопку левого двигателя и отпустив ее.

14. Через 5 сек. двигатель начнет раскручиваться. В это время один человек должен наблюдать через реактивное сопло с безопасного расстояния (3 — 5 *м*) за появлением пламени у пусковых форсунок. При появлении пламени наблюдающий дает команду: «Есть!», а запускающий в кабине плавно переводит вперед левый рычаг останова, внимательно слушая нарастающий звук работы двигателя и следя по указателю за температурой газов.

15. Если начнется «помпаж» (прерывистое «урчание»), перевести рычаг останова назад до прекращения «урчания» и, выждав 1 — 2 сек., вновь плавно перевести его вперед, следя за звуком. Помнить, что цикл запуска длится 40 сек., после чего стартер выключается автоматически.

16. Если двигатель не запустился, немедленно закрыть стоп-кран и после полной остановки двигателя продуть его, нажав на кнопку запуска при закрытом стоп-кране, выключенном выключателе «Помпы запуска» и реостате подкачивающего насоса в положении «Экспл. режим».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. 1. До выяснения причины неудачного запуска вторичный запуск не производить.

2. Повторный запуск производить после полной остановки двигателя во избежание повреждения храповика стартера.

3. Не выключать подкачивающий насос до полной остановки двигателя.

17. Если при запуске двигатель работает с «помпажем» (прерывистое урчание) более 3 сек. и температура газов в реактивном сопле превышает 680° С, запуск прекратить, закрыв кран останова. Выяснить причину ненормального запуска.

18. При нормальном запуске двигатель, плавно повышая число оборотов, сам выходит на режим малого газа. До выхода двигателя на режим малого газа перемещать рычаг управления двигателем нельзя.

На режиме малого газа число оборотов двигателя должно быть 2400 — 2600 в минуту, температура газов в реактивном сопле не более 540° С, давление масла не менее 0,2 *кг/см²*.

19. С безопасного расстояния через реактивное сопло проверить, нет ли факеления форсунок двигателя. При исправной работе форсунок по кольцу соплового аппарта будет видно пламя одинаковой яркости. При факелении немедленно выключить двигатель, снять факелящую форсунку и проверить ее.

20. После 0,5 — 1,5 мин. работы двигателя плавно увеличить число оборотов до 7000 — 7500 в минуту (для включения в работу генератора) и запустить второй двигатель в том же порядке, что и первый.

21. Разрешается производить не более трех запусков подряд, после чего запуск двигателя от электростартера производить не раньше, чем через 30 мин. (во избежание перегрева электростартера).

22. Двигатели от пусковой тележки с аккумуляторами или от автостартера с генераторами запускаются в том же порядке, что и от бортовых аккумуляторов. Провода наземного источника включать в обе розетки на борту фюзеляжа, при этом тумблер аварийного выключения аккумуляторов, расположенный на левом пульте в кабине летчика, выключать не нужно.

23. В случае необходимости срочно прервать запуск двигателя нужно выключить главный выключатель запуска и закрыть стоп-кран. После этого выключить аварийным выключателем у летчика бортовое питание и выдернуть вилки наземных источников энергии из розеток на борту фюзеляжа. Повторный запуск при этом производить обязательно после удаления воздуха из топливной системы.

24. После прекращения цикла запуска можно возобновлять запуск только после установки пусковой панели ПС-2-48 в исходное положение, для этого необходимо включить главный выключатель и выждать, пока сработает механизм коробки в исходное положение. После этого можно нажимать кнопку и производить повторный запуск.

25. После запуска обоих двигателей выключатели пусковых насосов установить в положение «Выключено», а переключатель двигателей в положение «Нейтрально».

4. ПРОГРЕВ И ОПРОБОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

1. Перед опробованием двигателей их необходимо прогреть, для чего выдержать их на режиме 2400—2600 об/мин в течение 0,5 — 1,5 мин. и на режиме 8500 — 9500 об/мин в течение 1,5 — 2 мин.

2. Проверить работу насоса и автомата давления гидросистемы при работе левого двигателя на режиме 9000—9500 об/мин, для чего выпустить и убрать один-два раза закрылки и несколько раз затормозить колеса. При исправной работе насоса и автомата давления давление по манометрам «Гидроаккумулятор закрылков» и «Гидроаккумулятор тормозов» должно падать до 90 + 5 *кг/см²* и затем снова возрастать до 110 + 5 *кг/см²*.

3. Закрыть фонарь кабины летчика и крышку входного люка кабины штурмана и проверить систему герметизации входных люков. При работе правого двигателя на режиме 9000 — 9500 об/мин давление в шлангах должно быть 3,5 ± 0,5 *кг/см²* по манометру.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Во избежание разрыва шлангов системы герметизации входных люков кабин запрещается ставить кран в положение «Загерметизировано» или «Давление», не проверив надежность закрытия фонаря и люков, а также открывать их при наличии давления в шлангах.

4. После прогрева уменьшить число оборотов сначала левого, а затем правого двигателя до 7000 в минуту и поочередно проверить работу изолирующих клапанов насосов, для чего включить выключатель и следить за оборотами двигателя. Если клапан исправен, обороты двигателя либо возрастут и установятся (предел не ограничивается), либо уменьшатся (на величину не более 250 об/мин). Минимальная величина возрастания оборотов 50 об/мин. При выключении выключателя изолирующего клапана число оборотов, двигателя вернется к первоначальному. Если при включении клапана число оборотов двигателя не изменится, это указывает на неисправность клапана.

Примечание. При первой пробе двигателя проверить работу изолирующего клапана на взлетном режиме. При включении изолирующего клапана допускается снижение взлетных оборотов на 100 об/мин и увеличение не более чем на 50 об/мин.

5. Проверить исправность генераторов поочередно на обоих двигателях, для чего один двигатель задросселировать до малого газа, а другой перевести на режим 6000 — 7000 об/мин. При выключенных аккумуляторах напряжение в бортовой сети должно быть 27,5 — 28,5 *в*.

6. Проверить поочередно работу двигателей на взлетном режиме, для чего выдержать каждый двигатель на этом режиме около 1 мин.

7. Проверить поочередно приемистость двигателей, для чего установить двигатель на режим малого газа и затем плавно за 7 — 8 сек. увеличить обороты до 7000 — 9000 об/мин. При этом двигатель должен работать без «помпажа», заброс температуры выхлопных газов не должен превышать 800°С. Далее рычаг управления в положение взлета можно переводить более энергично. При выходе двигателя на взлетный режим температура газа должна снизиться до температуры, установленной для данного режима. Выдержать двигатель на режиме взлета, а затем убрать рычаг управления на упор малого газа за время не менее 1 сек. На режиме взлета давление топлива по прибору не должно превышать 75 *кг/см²*.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Режим работы двигателя	Число оборотов в минуту	Температура газа (замеренная) °С	Масло		Время непрерывной работы мин.	Общее время за ресурс (не более) час.
			давление *кг/см²*	температура в коробке маслонасосов °С		
Взлетный и боевой	11560^{+60}_{-100}	720	1,4—3,5	—40 +90	Не более 10	10
Номинальный	11200	685	1,4—3,5	—40 +90	Не более 60	42
Максимально-крейсерский	10870	645	1,4—3,5	—40 +90	Не ограничено	—
Малый газ	2400—2600	540	Не менее 0,2	—	Не более 10	—

5. ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЕЙ

1. Если двигатели работали на земле на взлетном режиме, а также при эксплуатации двигателей в условиях низких температур, необходимо охладить их, для чего дать им поработать на режиме 5000—7000 об/мин в течение 1,5 — 2 мин, после чего рычаги управления двигателями поставить на упор малого газа и держать двигатели на режиме малого газа в течение 0,5 мин.

2. Закрыть по очереди стоп-краны двигателей, переведя рычаги останова доотказа назад и проверить,

а) легкость открытия крышки входного люка и работу замков, удерживающих крышку в закрытом положении; целость шланга герметизации;

б) наличие приборов и их внешнюю исправность;

в) давление в баллоне аварийного открытия крышки люка (должно быть 130 — 150 *кг/см²*);

г) крепление бронированных шлангов подвода воздуха к цилиндрам управления крышкой входного люка и целость шлангов;

д) исправность механизма управления сиденьем.

28. Осмотреть хвостовое оперение снизу и проверить, нет ли на нем механических повреждений.

29. Осмотреть правую сторону самолета в том же порядке, что и левую, согласно схеме осмотра. При осмотре правой стороны самолета дополнительно проверить дренаж топливной системы, целость антенн (снять чехол с приемника воздушных давлений и чехол с антенны УКВ), положение предохранительного выключателя открытия и закрытия створок бомбоотсека.

30. Открыть крышку входного люка кабины штурмана и проверить, легко ли и свободно она открывается, проверить все замки, не имеют ли они заеданий, забоин, коррозии и других видимых дефектов. Проверить, нет ли осушительных патронов с порозовевшим силикагелем.

31. Осмотреть кабину штурмана и проверить:

а) поставлен ли предохранительный кожух на спусковой скобе правого поручня выбрасываемого сиденья и законтрена ли рукоятка аварийного сбрасывания крышки входного люка кабины;

б) стоит ли предохранительная чека в головке стреляющего механизма, расположенного под подушкой заголовника, и запломбирована ли она;

в) все ли тяги замков крышки люка и выстрела соединены и законтрены;

г) крепление и исправность привязных ремней;

д) наличие и внешнюю исправность приборов;

е) закрыты ли кнопки сбрасывания авиабомб колпачками и запломбирована ли кнопка аварийного сбрасывания авиабомб;

ж) исправен ли шланг герметизации крышки входного люка;

з) нет ли в кабине посторонних предметов;

и) отключены ли от электросети все потребители электроэнергии;

к) запломбирован ли кран герметизации.

32. Осмотреть верхнюю часть фюзеляжа и крыла и проверить:

а) целость и чистоту контактов и проходных изоляторов антенного устройства (в зимнее время удалить с антенн снег и лед);

б) нет ли повреждений стекол фонаря летчика;

в) чистоту и целость обшивки верхней поверхности правого крыла, хвостовой части фюзеляжа, хвостового оперения и левого крыла;

г) закрыты ли все лючки.

33. Открыть по одной заправочной горловине в каждой группе баков и проверить, полностью ли заправлен самолет топливом. При неполной заправке самолета количество топлива определяется по топливомеру.

34. Открыть крышку лючка на верхней поверхности левой мотогондолы и крышку заливной горловины гидробачка и проверить заправку маслом МВП. Уровень масла в гидробачке должен быть в пределах рисок, нанесенных на мернике крышки при разряженных гидроаккумуляторах, убранных закрылках и расторможенных колесах.

35. Открыть фонарь кабины летчика и проверить, легко ли и свободно открывается фонарь. Проверить, легко ли открывается и плотно ли закрывается форточка козырька. Осмотреть осушительные патроны; патроны с порозовевшим силикагелем заменить.

36. Осмотреть кабину летчика и проверить:

а) нет ли посторонних предметов;

б) законтрена ли ручка аварийного сбрасывания фонаря;

в) поставлен ли предохранительный кожух спусковой скобы на правый поручень выбрасываемого сиденья и стоит ли предохранительная чека в головке стреляющего механизма, расположенной под подушкой заголовника;

г) установлена ли рукоятка управления краном шасси в положение «Выпуск» и законтрена ли она защелкой;

д) выключены ли выключатели пушек;

е) выключен ли выключатель стартовых ракет и закрыта ли предохранительным колпачком кнопка включения стартовых ракет на правой ручке штурвала;

ж) включен ли и опломбирован ли аварийный выключатель аккумуляторов;

з) закрыт ли предохранительным колпачком выключатель аварийного сброса бомб;

и) закрыты ли краны аварийного торможения колес (на самолетах до № 1901) и аварийного выпуска шасси;

к) закрыты ли краны удаления воздуха из системы аварийного торможения колес (на самолетах до № 1901) и из системы аварийного выпуска шасси и закрылков;

л) нет ли внешних повреждений шланга герметизации фонаря;

м) закрыты ли все вентили воздушной системы;

н) нет ли внешних повреждений приборов на приборной доске.

После указанной выше проверки необходимо:

а) отстопорить рукоятку и перевести вперед рычаг стоянночной контровки рулей и проверить легкость хода рулей;

б) проверить легкость хода рычагов управления двигателями; после проверки рычаги поставить в крайнее заднее положение;

в) проверить по манометрам наличие воздуха в системах; показания манометров должны быть:

манометра „Воздушные баллоны"	120—150	*кг/см²*
манометра „Воздушная сеть"	42 - 52	„
манометра „Сеть шасси"	52—62	„
манометра „Аварийный баллон шасси"	130—150	„

при необходимости зарядить систему воздухом;

г) проверить крепление приборной доски;

д) проверить легкость хода штурвальчика управления триммером руля высоты и поставить триммер нейтрально;

е) проверить работу тормозной системы колес шасси, для чего нажать на рычаги тормозов и проверить по манометрам правого и левого тормозов давление (должно быть 60 *кг/см²*); перед проверкой тормозов давление по манометру в гидроаккумуляторах должно быть не менее 70 *кг/см²*.

ж) убедиться, что масло из тормозной системы не подтекает, при резком освобождении рычагов тормозов давление должно мгновенно падать до нуля;

з) проверить крепление и исправность привязных ремней летчика;

и) проверить, выключены ли все выключатели потребителей тока агрегатов спецоборудования и запуска двигателей;

к) включить аккумуляторы в кабине штурмана и, включая соответствующие АЗС, проверить:

напряжение бортовых аккумуляторов под нагрузкой, для чего включить на 30 сек. насос перекачки топлива — вольтметр должен показывать не менее 24 *в*;

исправность электрических приборов; стрелки манометров должны стоять на электрическом нуле, а термометры показывать температуру двигателей;

работу триммеров элеронов и руля поворота, после чего поставить триммеры по сигнальным лампочкам в нейтральное положение;

показание топливомеров, если самолет заправлен не полностью;

работу насосов подкачки топлива;

сигнализацию шасси, для чего дать команду мотористу нажать на концевые выключатели в положении «Убрано»;

л) выключить аккумуляторы (из кабины штурмана), если не предстоит немедленного запуска двигателей;

м) проверить легкость хода магистральной дроссельной заслонки высотного оборудования и оставить ее в положении «Открыто» (в крайнем верхнем положении);

н) убедиться, что ручка крана кабины стоит в положении «Разгерметизировано».

37. Принять доклады о результатах осмотра от механиков самолета по вооружению и спецоборудованию.

38. Перед ночными полетами проверить фары, строевые огни и огни АНО, лампы освещения кабин и бомбоотсека, переносные лампы в кабинах летчика, штурмана и стрелка-радиста. Кроме того, необходимо убедиться в исправности выдвижного козырька над приборной доской.

39. Перед взлетом с пороховыми ускорителями проверить:

а) пригодны ли ускорители к эксплуатации (по формулярам);

б) сняты ли заглушки сопла;

в) не имеет ли диафрагма сопла механических повреждений: соответствует ли сопловой насадок времени года;

г) завернуты ли пирозатворы доотказа;

д) нет ли со стороны сопловой части ускорителя на расстоянии 200 *м* по длине и 30 *м* по ширине воспламеняющихся и других предметов.

После подвески ускорителей на самолет проверить затяжку сопла и надежность подвески ускорителей;

е) перед подключением к ПСР проверить исправность электроцепи.

2. ПОДГОТОВКА К ЗАПУСКУ ДВИГАТЕЛЕЙ

1. Проверить, надежно ли стоят тормозные колодки под колесами самолета. Если грунт мерзлый, то прорубить в нем ямки под шипы колодок.

2. Убрать все наземное оборудование в сторону от двигателей; площадку перед воздухозаборниками подмести, а на пыльных аэродромах полить водой.

3. Убедиться, что в зоне струи выхлопных газов нет посторонних предметов и пыль с аэродрома не попадает на стоящие вблизи самолеты.

4. Закрыть на замок крышку входного люка кабины стрелка-радиста.

5. Подкатить пусковую тележку и включить ее провода в розетки на левом борту хвостовой части фюзеляжа, предварительно проверив напряжение аккумуляторов тележки, если запуск будет производиться от наземного источника.

6. Проверить наличие противопожарных средств на стоянке.

7. Вынуть заглушки из воздухозаборников и сопловых насадков и проверить, нет ли там посторонних предметов.

8. Для облегчения условий работы компрессора АК-150 необходимо перед опробованием двигателей зарядить от аэродромных баллонов основные и аварийные бортовые баллоны до 120—150 *кг/см²* и закрыть кран баллонов.

Опробование двигателей производить с установленными капотами.

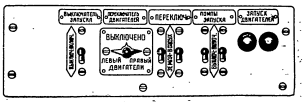
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Если двигатель запускается первый раз после установки его на самолет, после полного слива горючего или после длительного хранения необходимо удалить воздух из топливной системы (см. часть вторую, гл. III «Замена двигателя на самолете»).

3. ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ

Двигатели от бортовых аккумуляторов запускать в следующем порядке:

1. В кабине штурмана включить выключатели: «Включение аккумулятора», «Включение правого генератора», «Включение левого генератора» и автоматы защиты сети (АЗС): «Помпы запуска», «Запуск», «Указат. закрыл.», «Пилот прав. пульт, лев. пульт, приб. доска».

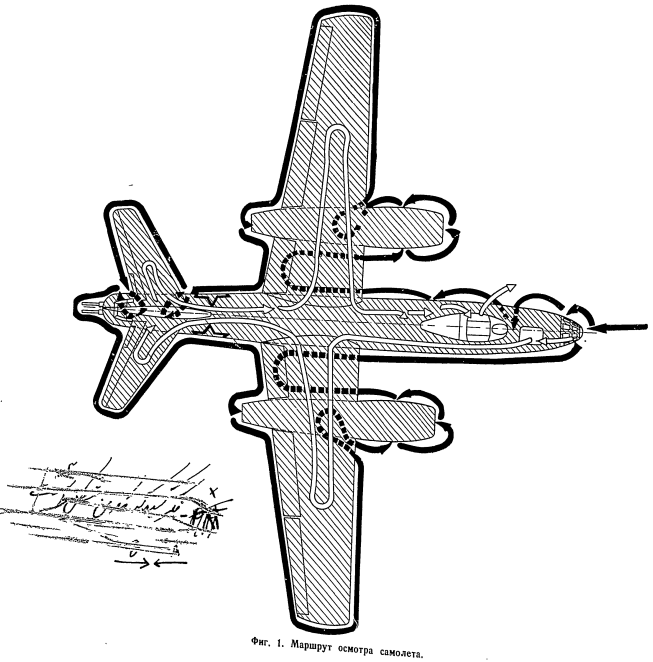
Фиг. 4. Правый электрощиток летчика.



Фиг. 5. Панель запуска двигателей.

ков и масла в районе прохождения трубок гидросистемы.

8. Слить 1,5 — 2 *л* отстоя топлива из передних баков и законтрить кран слива.



Фиг. 1. Маршрут осмотра самолета.

9. Проверить состояние обшивки крыла снизу от фюзеляжа до левой гондолы, а также проверить, нет ли течи топлива и масла из носовой части крыла.

10. Проверить целость антенн радиовысотомеров.

11. Проверить состояние обшивки левой гондолы, закрыты ли лючки болтов крепления передней и средней частей съемных капотов. Снять заглушки с патрубков забора вентиляционного кабинного и холодного продувочного воздуха. Убедиться в целости фары. Проверить, не забит ли льдом или снегом патрубок забора продувочного воздуха цилиндра подъема и выпуска главной ноги шасси.

12. Проверить, нет ли подтекания топлива и масла из-под обшивки капотов и из дренажных трубок.

Примечание. При обнаружении подтекания топлива и масла найти место течи и устранить ее. После запуска двигателя проверить, устранена ли течь на работающем двигателе.

13. Проверить количество масла в коробке приводов самолетных агрегатов, для чего открыть крышку

лючка на капоте и проверить мерной линейкой уровень масла, который должен быть не ниже контрольной риски (фиг. 2). Поставить на место мерную линейку и закрыть крышку лючка.

14. Снять переднюю заглушку воздухозаборника левого двигателя и проверить, нет ли в капоте посторонних предметов, закрыты ли лючки на внутреннем обтекателе и нет ли повреждений капота и агрегатов двигателя.

Поставить заглушку на место.

15. Открыть лючок на капоте двигателя, крышку заливной горловины и проверить количество масла в коробке маслонасосов. Уровень масла должен доходить до нижнего обреза верхнего кольца фильтра заливной горловины (фиг. 3). Закрыть заливную горловину и крышку лючка.

16. Осмотреть левую ногу шасси и проверить:

а) состояние покрышки колеса; нет ли на нем порезов до корда, выпучиваний и износа протектора до корда;

б) давление воздуха в камере колеса с помощью манометра; давление в камере колеса должно быть 7,5 — 8,5 *кг/см²*; обжатие 75 ± 10 *мм;*

в) целость контровки гайки крепления колеса полуоси;

г) крепление трубопроводов на стойке и к тормозному диску; проверить, нет ли течи масла из камер тормозных колодок (в сомнительных случаях поверку повторить после запуска двигателей и зарядки гидроаккумуляторов, нажимая на педали тормозов);

д) осадку амортизационной стойки; расстояние между болтами рычагов двухзвенника при полетном весе 18400 *кг* должно быть 154^{+20}_{-15} *мм;*

проверить, нет ли течи жидкости из-под уплотнений штока, и протереть поверхность штока чистой сухой ветошью;

е) состояние больших и малых створок левой ноги шасси, замков, удерживающих большие створки в закрытом состоянии, чистоту и наличие смазки штырей и механизмов замков и надежность закрепления на стойке поводка, открывающего малую створку при аварийном выпуске; протереть чистой сухой ветошью шток цилиндра уборки больших створок;

ж) состояние бронированных шлангов подвода воздуха к цилиндрам-подъемникам шасси и цилиндрам управления створками, а также крепление их к штуцерам; проверить, нет ли утечки воздуха из системы;

з) закрыт ли лючок слива горючего в отсеке шасси.

17. Проверить целость и чистоту обшивки нижней части консоли левого крыла.

18. Проверить целость остекления бортового огня левой консоли.

19. Проверить состояние обшивки элерона и закрылка.

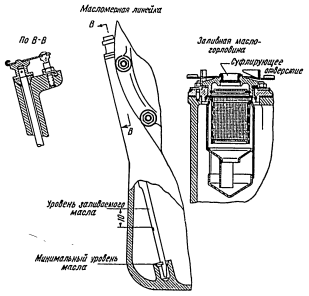
20. Снять заглушку соплового насадка левого двигателя и проверить, нет ли в трубе посторонних предметов, повреждений, после чего заглушку поставить на место.

21. Осмотреть левую сторону фюзеляжа, обратив внимание на целость и чистоту обшивки; проверить, нет ли течи топлива из фюзеляжа.

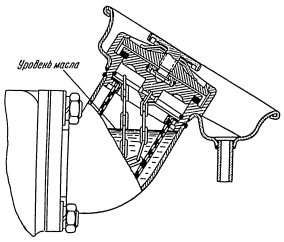
22. Слить 1,5 — 2 *л* отстоя топлива из задних баков и законтрить кран слива.

23. Проверить правильность установки левого бортового аккумулятора и надежность закрытия крышки лючка.

24. Проверить, нет ли посторонних предметов и воды в заднем отсеке фюзеляжа, закрыты ли крышки кассет парашютных ракет, исправна ли антенна радиостанции «Барий».



Фиг. 2. Заливная горловина и мерник коробки приводов самолетных агрегатов.



Фиг. 3. Заливная горловина коробки маслонасосов.

25. Проверить, цело ли стекло хвостового огня и закрыты ли все лючки под Ил-К6. Проверить, нет ли течи смеси ГМЦ-2 из-под установки (подтеки красного цвета) и правильно ли закрыты боковые полушария Ил-К6.

26. Проверить целость и чистоту остекления кабины стрелка-радиста. Осушительные патроны с порозовевшим силикагелем заменить.

27. Осмотреть кабину стрелка-радиста и проверить:

В книге имеется вклейка № 1 к странице 94:

1. Фиг. 102. Схема воздушной системы самолета (до самолета № 1106).

2. Обор

Редактор И. И. Машкевич

Техн. редактор И. М. Зудакин

Подписано в печать 25/X 1952 г.

Формат бумаги 60×92 1/8 = 12 1/2 бум. л.—25 печ. л., в том числе 1 вкл.

Учетно-изд. л. 26,46

Типография ЦАГИ Зак. 681

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ САМОЛЕТА

ГЛАВА I

ПОДГОТОВКА САМОЛЕТА К ПОЛЕТУ

1. ПРЕДПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР

Предполетный осмотр проводится для проверки состояния и фактической готовности самолета к полету.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Прежде чем приступить к предполетному осмотру, необходимо открыть кабины летчика и штурмана и убедиться в том, что:

а) рычаг управления краном шасси стоит в положении «Выпуск» и закрыт защелкой;

б) краны аварийного выпуска шасси и закрылков закрыты и законтрены проволокой;

в) рычаги останова и управления двигателями стоят в заднем положении доотказа;

г) все выключатели электрооборудования и автоматы защиты сети (АЗС) выключены;

д) кнопки стрельбы, запала стартовых ускорителей, открытия бомболюков и сброса бомб закрыты скобами и колпачками;

е) краны герметизации входных люков и фонаря стоят в положении «Закрыто» и «Разгерметизировано»;

ж) на правых поручнях выбрасываемых сидений надеты предохранительные кожухи, предохранительные чеки в головках стреляющих механизмов находятся на своих местах, законтрены проволокой и запломбированы, дополнительная предохранительная чека с флажком вставлена в отверстие головки стреляющего механизма;

з) кран аварийного сброса крышки входного люка кабины штурмана закрыт и законтрен проволокой.

Для обеспечения полноты осмотра и сокращения времени осмотр проводить по определенному маршруту (фиг. 1):

1. Осмотреть носовую часть фюзеляжа и проверить:

а) целость и чистоту остекления кабины штурмана; не порозовел ли силикагель в осушительных патронах;

б) состояние каркаса носовой части; нет ли коррозии каркаса, особенно деталей, изготовленных из магниевого сплава.

2. Осмотреть переднюю ногу шасси и проверить:

а) состояние покрышек колес; нет ли отслоений и износа протектора до корда;

б) давление воздуха в камерах колес с помощью манометра; давление в камерах колес должно быть $4^{+0,2}$ *кг/см²*;

в) целость контровки гаек крепления колес на оси стойки;

г) осадку амортизационной стойки; расстояние между болтами рычагов двухзвенника должно быть в пределах 260^{+20}_{-70} *мм;* проверить, нет ли течи жидкости из-под уплотнений штока, и протереть поверхность штока чистой сухой ветошью;

Примечание. При опробовании двигателей проверять, увеличивается ли осадка амортизационной стойки и возвращается ли она в прежнее положение. При даче газа обоим двигателям одновременно расстояние между болтами рычагов двухзвенника должно быть не менее 130 *мм.*

д) зарядку гасителя колебаний передних колес; нет ли течи жидкости через уплотнение валика; при нормальной зарядке контрольный штырь должен выступать из крышки гасителя колебаний не менее чем на 6,5 *мм;*

е) закрыты ли малые створки передней ноги;

ж) не повреждены ли боковые створки;

з) состояние и крепление кожуха пружинного цилиндра;

и) закрыты ли замки крышек люка подхода к антенному устройству ПСБН-М;

к) закрыт ли замок складывающегося подкоса, не травится ли воздух из системы;

л) крепление и целость бронированных шлангов подвода сжатого воздуха к цилиндру уборки и выпуска передней ноги и к цилиндру-выключателю замка подкоса;

м) надежность закрепления штыря заземления.

3. Проверить целость обтекателя антенны ПСБН-М.

4. Проверить, закрыты ли крышки люков патронных ящиков и замки крышек левой пушки.

5. Снять чехол с приемника воздушных давлений.

6. Вывернуть заглушку отверстия статического давления.

7. Проверить состояние обшивки с левой стороны фюзеляжа до задней кромки крыла и убедиться в том, что нет вмятин, пробоин, выпадания заклепок и винтов, подтекания топлива в районе передних ба-

В книге имеется вклейка № 1 к странице 94:

1. Фиг. 102. Схема воздушной системы самолета (до самолета № 1106).

2. Оборот вклейки № 1. Фиг. 103. Принципиальная схема воздушной системы (с самолета № 50301106).

Редактор И. И. Машкович Техн. редактор И. М. Зудакин

Подписано в печать 25/X 1952 г. Учетно-изд. л. 26,46

Формат бумаги 60 × 92¹/₈ = 12¹/₂ бум. л.—25 печ. л., в том числе 1 вкл.

Типография ЦАГИ Зак. 681

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ САМОЛЕТА

ГЛАВА I

ПОДГОТОВКА САМОЛЕТА К ПОЛЕТУ

1. ПРЕДПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР

Предполетный осмотр проводится для проверки состояния и фактической готовности самолета к полету.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Прежде чем приступить к предполетному осмотру, необходимо открыть кабины летчика и штурмана и убедиться в том, что:

а) рычаг управления краном шасси стоит в положении «Выпуск» и закрыт защелкой;

б) краны аварийного выпуска шасси и закрыл-

Замеченные опечатки

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
13	38 — 39 снизу, правый столбец	. . если не отсоединены тяги створок и выключен...	..если не отсоединены тяги створок и не выключен...
20	25 снизу, левый столбец	... сопловый	... сопловой
24	31 — 32 сверху, правый столбец	... в пределах 0,1 — 0,6 *мм*	.. не менее 0,4 *мм*
30	4 снизу, правый столбец	АПЛ-2; РП-4 и АП-40	АПЛ-2, РП-4 и ИП-40
67	7 сверху, левый столбец	... жиклеом	.. жиклером
163	24 — 25 сверху, правый столбец	... просушить его в течение часа	...и просушить его в течение двух часов

времени осмотр проводить по определенному маршруту (фиг. 1):

1. Осмотреть носовую часть фюзеляжа и проверить:

а) целость и чистоту остекления кабины штурмана; не порозовел ли силикагель в осушительных патронах;

б) состояние каркаса носовой части; нет ли коррозии каркаса, особенно деталей, изготовленных из магниевого сплава.

2. Осмотреть переднюю ногу шасси и проверить:

а) состояние покрышек колес; нет ли отслоений и износа протектора до корда;

б) давление воздуха в камерах колес с помощью манометра; давление в камерах колес должно быть $4^{+0,2}$ *кг/см²*;

в) целость контровки гаек крепления колес на оси стойки;

г) осадку амортизационной стойки; расстояние между болтами рычагов двухзвенника должно быть в пределах 260^{+20}_{-70} *мм;* проверить, нет ли течи жидкости из-под уплотнений штока, и протереть поверхность штока чистой сухой ветошью;

Примечание. При опробовании двигателей проверять, амортизационной стойки и ...нее положение. При даче газа ...ию расстояние между болтами ...по быть не менее 130 *мм.*

...олебаний передних колес; ...еса уплотнение валика; при ...трольный штырь должен ...сителя колебаний не ме-

...створки передней ноги; ...боковые створки; ...не кожуха пружинного ци-

...крышек люка подхода к ан-...ПН-М; ...падывающегося подкоса, не ...истемы;

...ть бронированных шлангов ...а к цилиндру уборки и вы-...к цилиндру-выключателю

м) ...ения штыря заземления.

3. Проверить целость обтекателя антенны ПСБН-М.

4. Проверить, закрыты ли крышки люков патронных ящиков и замки крышек левой пушки.

5. Снять чехол с приемника воздушных давлений.

6. Вывернуть заглушку отверстия статического давления.

7. Проверить состояние обшивки с левой стороны фюзеляжа до задней кромки крыла и убедиться в том, что нет вмятин, пробоин, выпадания заклепок и винтов, подтекания топлива в районе передних ба-

ВОЕННОЕ МИНИСТЕРСТВО СОЮЗА ССР

СЕКРЕТНО
Экз.

САМОЛЕТ
Ил-28
с 2 ВК-1

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
МОСКВА 1953

СЕКРЕТНО

ВОЕННОЕ МИНИСТЕРСТВО СОЮЗА ССР

САМОЛЕТ
Ил-28
с 2ВК-1

ОБОРОНГИЗ
1953

STAT

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/13 : CIA-RDP81-01043R004100240005-1

Продаже не подлежит

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/13 : CIA-RDP81-01043R004100240005-1

STAT

Page Denied

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/13 : CIA-RDP81-01043R004100240005-1

ОГЛАВЛЕНИЕ

Редактор *Г. В. Сеничкин* Техн. ред. *Л. А. Лебедева*

Г-23887 Подписано в печать 28/XI 1956 г. Учетно-изд. л. 12,06

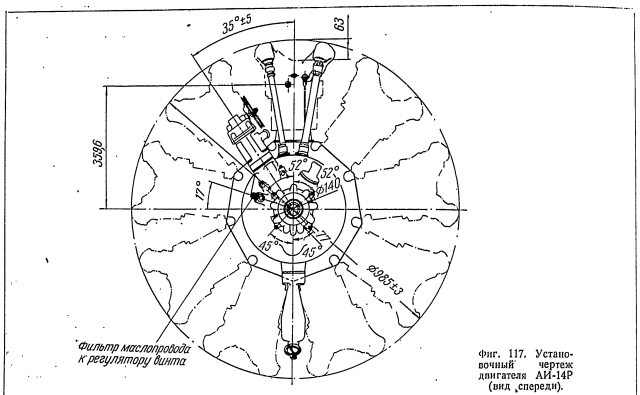
Формат бумаги 60×92¹/₈ 6,25 бум. л.— 12,25 печ. л., в т. ч. 1 вкл.

Продаже не подлежит Заказ 1471/8133

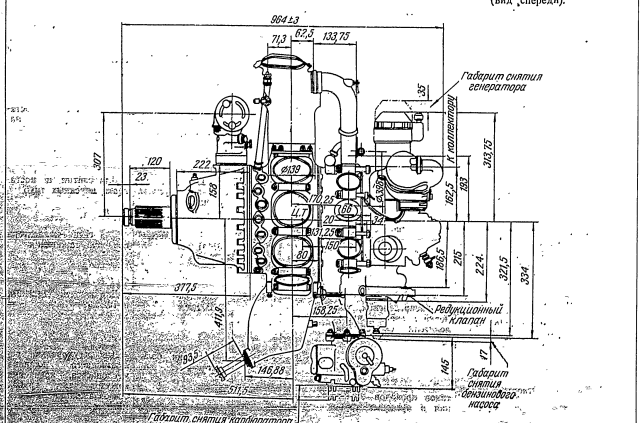
Типография Оборонгиза

УСТАНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ДВИГАТЕЛЯ

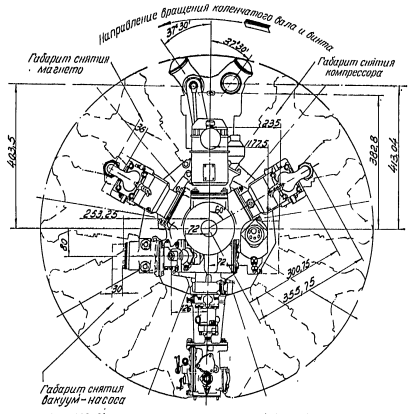
(с фиг. 118 по 121)



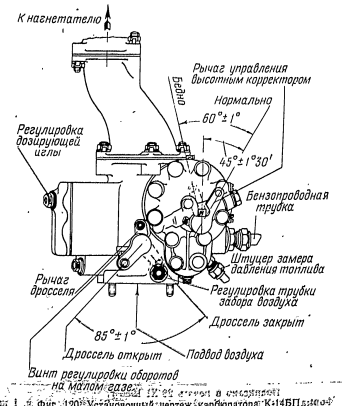
Фиг. 117. Установочный чертеж двигателя АИ-14Р (вид спереди).



Фиг. 118. Установочный чертеж двигателя АИ-14Р (вид сбоку).



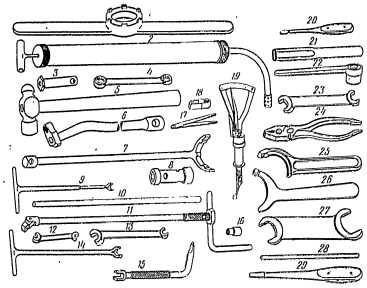
Фиг. 119. Установочный чертеж двигателя АИ-14Р (вид сзади).



Фиг. 120. Установочный чертеж карбюратора К-14БП (вид на карбюратор).

БОРТОВОЙ ИНСТРУМЕНТ,

применяемый для обслуживания двигателя АИ-14Р (фиг. 117)



Фиг. 117. Бортовой инструмент, применяемый при обслуживании двигателя.

Продолжение

№ позиции на чертеже	Шифр инструмента	Наименование инструмента	Назначение
1	11.12.319	Ключ гайки упорного подшипника	Для затяжки гайки упорного подшипника вала винта
2	УБ 24.05	Шприц для заливки масла в цилиндр	Для консервации и расконсервации двигателя
3	10.32.09	Ключ фильтра маслоотстойника	Для снятия и постановки фильтра маслоотстойника
4	14.232.03	Ключ накидной двусторонний 14×17 *мм*	Для крепления генератора, карбюратора, регулятора оборотов и болтов подмоторной рамы
5	УБ 24.02	Молоток	Для ударных операций
6	14.32.27	Ключ гаек крепления цилиндра собранный	Применяется совместно с головкой 14.32.29 для крепления цилиндров
7	14.24.571	Ключ гайки впускных труб	Для снятия и постановки впускных труб

№ позиции на чертеже	Шифр инструмента	Наименование инструмента	Назначение
8	14.24.574	Торцевой ключ 19×22 *мм*	Для постановки и снятия свечи, штуцера и гайки манометра (на маслонасосе), колпачка редукционного клапана (на маслонасосе), корпуса и штуцера нагнетательного клапана компрессора
9	УБ 24.15	Ключ торцевой 11 *мм*	Для крепления дефлекторов, штуцера отвода масла, фильтра маслонасоса
10	УБ 24.53	Вороток 12×350 *мм*	Для ключа гайки трубы впуска. Для ключа гаек крепления цилиндров
11	УБ 24.60	Универсальный ключ собранный	Применяется совместно с головкой УБ.24.60
12	УБ 24.13	Ключ плоский 7×9 *мм*	Для крепления промежуточных дефлекторов, распределителя сжатого воздуха, заливочного коллектора, корпуса привода счетчика оборотов, хомутов пусковых трубок, суфлера нагнетателя, направляющих толкателя и крышки запасного привода

Продолжение

№ позиции на чертеже	Шифр инструмента	Наименование инструмента	Назначение
13	УБ 24.08	Ключ плоский 11×14 *мм*	Для крепления накидных гаек трубок заливки бензина, болта подмоторной рамы, пробки слива масла из нижних впускных труб, регулятора числа оборотов, маслонасоса, маслоотстойника, компрессора, вакуум-насоса, карбюратора, бензонасоса, гайки штуцера поворотного угольника и фильтра маслонасоса
14	УБ 24.16	Ключ торцевой 14 *мм*	Для крепления переходного патрубка карбюратора, вакуум-насоса, магнето и карбюратора
15	10.32.07	Ключ регулировочного винта рычагов клапанов	Для регулировки зазора между штоком клапана и роликом рычага клапана. Для снятия и постановки крышек коробок клапанного механизма
16	УБ 24.60	Головка ключа 9 *мм*	Совместно с ключом УБ 24.60 для крепления болта промежуточных дефлекторов и суфлера редуктора
17	14.232.10	Щуп собранный	Для проверки зазора между торцем штока клапана и роликом рычага
18	14.32.29	Головка ключа гаек крепления цилиндров 14 *мм*	Совместно с рукояткой 14.32.27 для крепления цилиндров
19	10.24.72	Приспособление для определения ВМТ поршня (регляж)	Для проверки фаз газораспределения, установки магнето и распределителя сжатого воздуха
20	700345	Отвертка малая	Для крепления хомутиков проводов зажигания и пусковых трубок

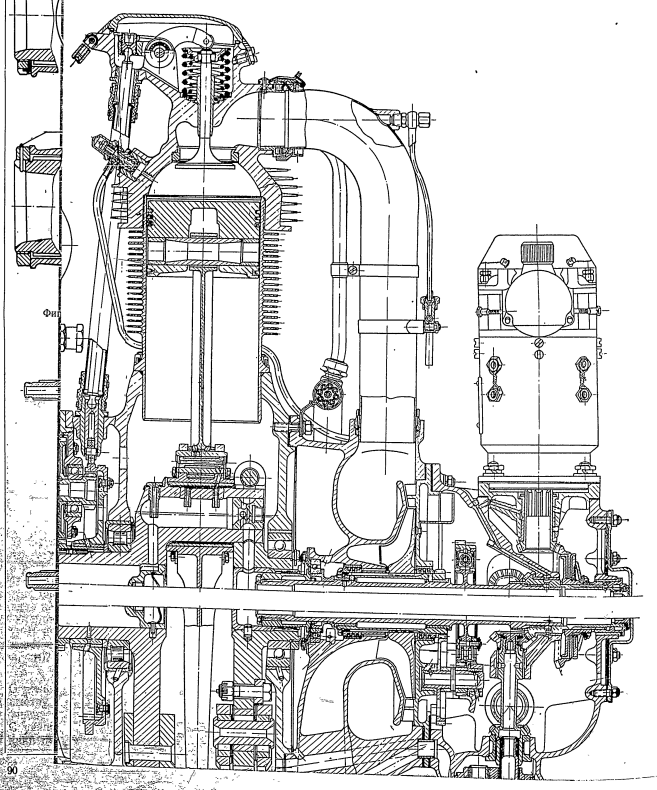
Продолжение

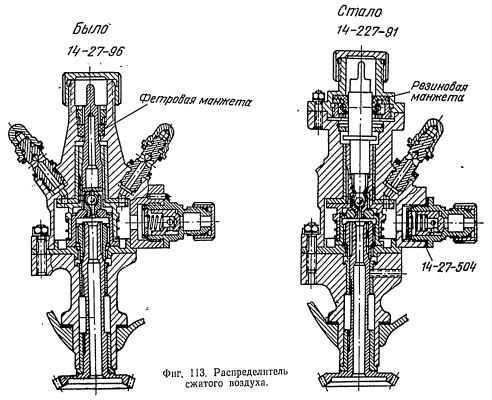
№ позиции на чертеже	Шифр инструмента	Наименование инструмента	Назначение
21	26.33.48	Рукоятка к ключу для контровки гайки регулировочного винта рычага клапана	Применяется совместно с ключом 10.32.08
22	10.32.08	Ключ для контргайки регулировочного винта рычага клапана	Для контровки регулировочного винта рычага клапана
23	УБ 24.07	Ключ плоский 17×19 *мм*	Для постановки и снятия гайки и колпачка редукционного клапана маслонасоса, фильтра маслопровода к регулятору числа оборотов, гайки штуцера нагнетательного клапана компрессора, гаек крепления генератора, гайки подсоединения заливочной магистрали, для затяжки гаек угольника и оплетки коллектора проводов зажигания
24	701148	Плоскогубцы комбинированные	Для контровки и пломбировки болтов и гаек
25	10.32.13	Ключ гайки соединения выхлопного патрубка	Для снятия и постановки выпускных патрубков
26	10.32.12	Ключ гайки соединения впускной трубы	Для снятия и постановки впускных труб
27	14.32.21	Ключ плоский 36×41 *мм*	Для гаек коллектора проводов зажигания
28	УБ 24.50	Вороток 8×200 *мм*	Для ключей 14.24.574 и 10.32.09
29	УБ 24.03	Отвертка большая	Для регулировки редукционного клапана маслонасоса, крепления кожухов тяг, трубок бензозаливки и крышек магнето

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

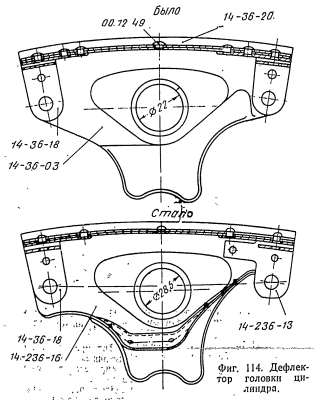
ОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ ДВИГАТЕЛЯ

(фиг. 116)





Фиг. 113. Распределитель сжатого воздуха.



Фиг. 114. Дефлектор головки цилиндра.

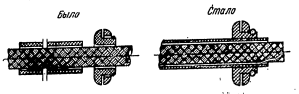
распределителя сжатого воздуха и штуцером подвода сжатого воздуха.

Для усиления корпуса распределителя сжатого воздуха толщина фланца его увеличена и изменен материал корпуса с магниевого сплава на алюминиевый (фиг. 113).

Дефлекторы цилиндра

С целью улучшения охлаждения цилиндров в конструкцию дефлекторов внесены изменения, обеспечивающие больший охват охлаждающих ребер цилиндра дефлекторами.

В дефлекторах головок цилиндров увеличено отверстие под втулку проводов зажигания (фиг. 114).



Фиг. 115. Зажимное и стопорное кольцо провода зажигания.

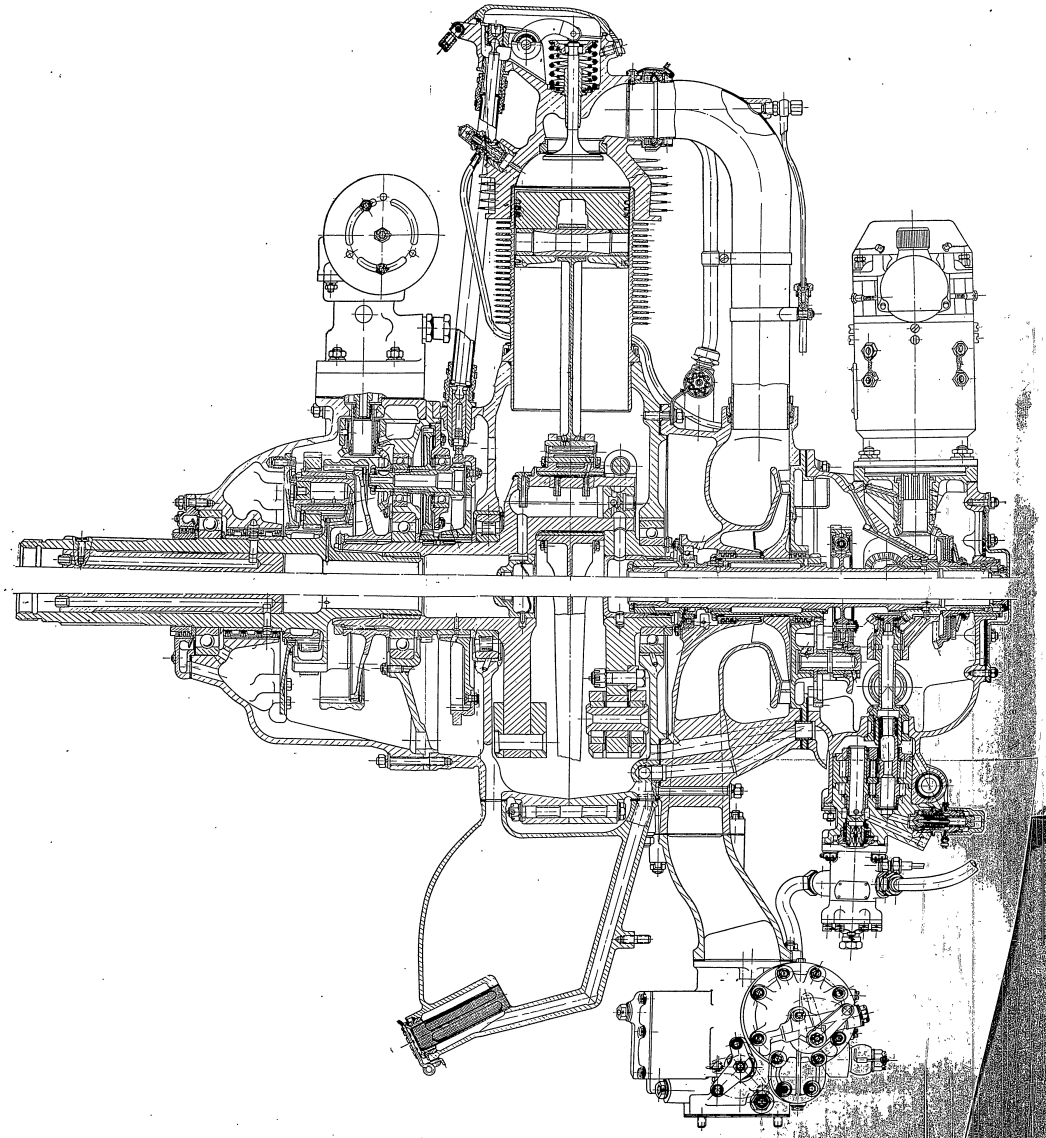
Коллектор проводов зажигания

Для исключения потертости экранирующих оплеток шлангов проводов зажигания увеличена длина резиновой защитной трубки, в связи с чем изменены размеры втулки проводов зажигания. Соответственно изменены размеры зажимного и стопорного колец втулки проводов зажигания (фиг. 115).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПРОДОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ ДВИГАТЕЛЯ

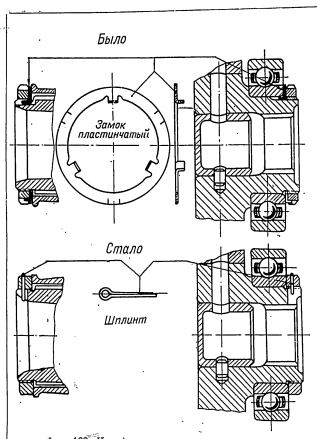
(фиг. 116)



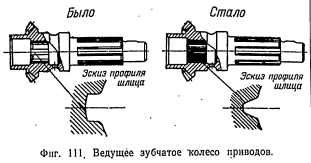
Фиг. 116. Продольный разрез двигателя.

Заказ 1471.

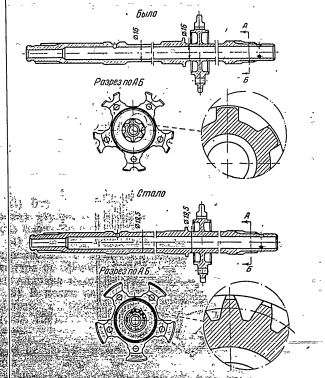
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/13 : CIA-RDP81-01043R004100240005-1



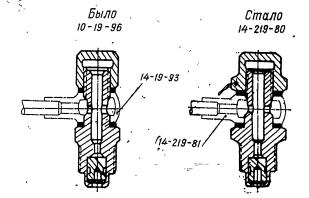
Фиг. 109. Контровка гаек на коленчатом вале.



Фиг. 111. Ведущее зубчатое колесо приводов.



Фиг. 110. Валик привода агрегатов.



Фиг. 112. Форсунка для заливки бензина.

Стало

ПРИЛОЖЕНИЕ I

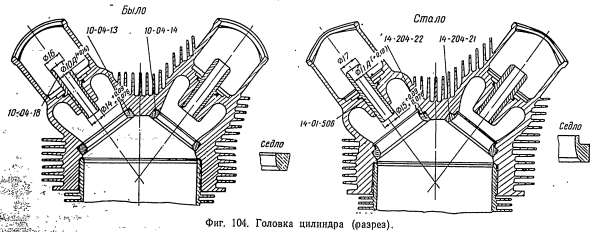
ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ОТЛИЧИЯ ДВИГАТЕЛЯ АИ-14Р 2-й СЕРИИ ОТ 1-й СЕРИИ

Двигатели АИ-14Р 2-й серии в отличие от двигателей 1-й серии имеют следующие основные конструктивно-технологические изменения, направленные на увеличение надежности работы двигателя и улучшение его эксплуатационных данных.

Цилиндр

1) Для увеличения надежности посадки седел клапанов впуска и выпуска коническая наружная поверхность их изменена на цилиндрическую с буртиком для развальцовки (фиг. 104).

2) В связи с увеличением диаметра штока клапана впуска увеличены внутренний и наружные диаметры направляющей втулки клапана (фиг. 104).



Фиг. 104. Головка цилиндра (разрез).

3) Втулка свечи конструктивно изменена. Контровка втулок осуществлена двумя стопорами, вместо развальцовки (фиг. 105).

4) Отверстие со втулкой для пускового клапана перенесено с цилиндрической части головки цилиндра на сферическую и расположено около коробки клапана впуска (фиг. 106).

5) В целях улучшения герметичности соединения гильзы с головкой цилиндра изменена резьба (фиг. 107).

Клапан впуска

С целью увеличения прочности клапан впуска по диаметру штока увеличен на 1 *мм* (фиг. 108) и уточнена зона поверхностной закалки штока.

С увеличением диаметра штока увеличен внутренний диаметр замка клапана впуска на 1 *мм*.

Коленчатый вал

Для уменьшения износа шатунной шейки введено азотирование рабочей поверхности ее.

Контровка гаек крепления упорного и заднего коренного подшипников производится шплинтами, вместо пластинчатых замков (фиг. 109).

Валик привода агрегатов

Для увеличения прочности наименьший наружный диаметр валика, в средней части его, увеличен на 3,5 *мм*.

Одновременно, для улучшения посадки ведущего зубчатого колеса приводов задней крышки на валик привода агрегатов прямоугольные шлицы его изменены на эвольвентные (фиг. 110).

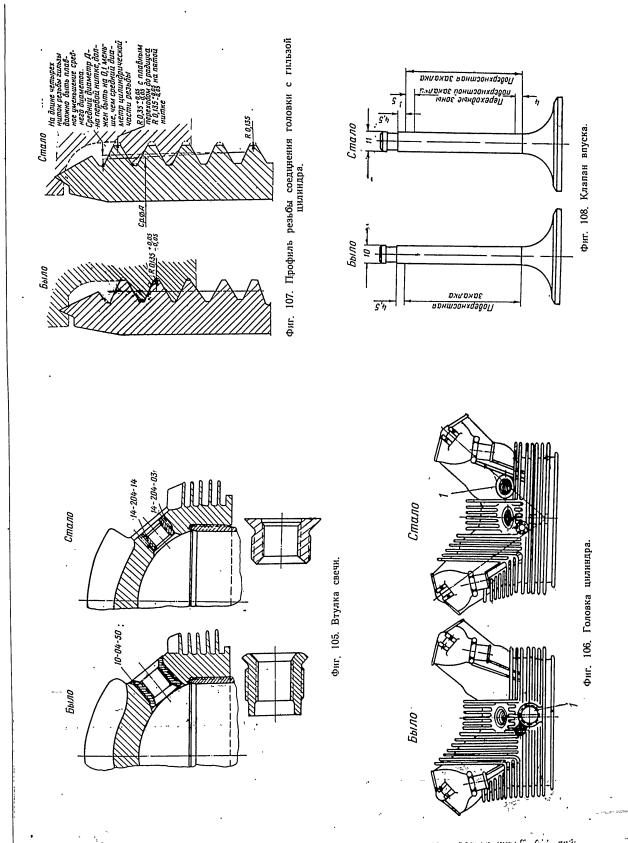
Соответственно изменены и шлицы на ведущем зубчатом колесе приводов (фиг. 111).

Система заливки бензином

Для улучшения герметичности в местах соединения форсунок с бензоподводящими трубками увеличены опорные поверхности сопрягаемых деталей форсунок и трубок (фиг. 112).

Распределитель сжатого воздуха

С целью улучшения герметичности валика привода счетчика оборотов и штуцера подвода воздуха введено уплотнение валика привода счетчика оборотов резиновой манжетой вместо фетровой и установлена уплотнительная прокладка между крышкой

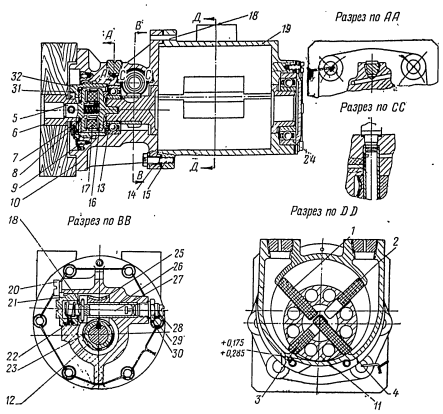


Фиг. 107. Профиль резьбы соединения головки с гильзой цилиндра.

Фиг. 108. Клапан впуска.

Фиг. 105. Втулка свечи.

Фиг. 106. Головка цилиндра.



Фиг. 102. Вакуум-насос АК-4С (разрез).

1, 2, 3 и 4—асботекстолитовые пластины, *5*—муфта привода, *6*—приводной хвостовик, *7*—пружина, *8*—замок, *9*—винт, *10*—корпус привода, *11*—ротор, *12*—червяк, *13*—шарикоподшипник, *14*—прокладка, *15*—винт, *16*—муфта ротора, *17*—резиновые амортизаторы, *18*—штифт, *19*—корпус вакуум-насоса, *20*—винт, *21*—регулятор масла, *22*—палец штока, *23*—шпонка, *24*—шарикоподшипник, *25*—червячное колесо, *26*—втулка, *27*—шток; *28*—регулировочный винт, *29*—гайка, *30*—свинцовая прокладка, *31*—гайка привода.

для регулирования количества масла, подаваемого в насос для смазки.

Корпус *10* (фиг. 102) насоса отлит из специального чугуна и имеет два прилива с отверстиями и конусной резьбой для штуцеров входа и выхода воздуха. Центрирующий буртик корпуса предназначен для посадки корпуса привода, положение которого фиксируется контрольным штифтом *18*. В корпусе насоса установлен качающий узел, состоящий из стального ротора *11*, в четырех прорезях которого свободно перемещаются асботекстолитовые пластины *1, 2, 3* и *4*. Ротор вращается на шарикоподшипниках *13* и *24*. Один из них *24* помещен в корпусе вакуум-насоса, а другой *13* в корпусе *10* привода насоса, укрепленного на корпусе насоса шестью винтами *15*. Между корпусом насоса и корпусом привода ставится паронитовая прокладка *14*.

В корпусе *10* привода насоса, отлитом из алюминиевого сплава за одно целое с фланцем крепления насоса к двигателю, помещается механизм регулирования расхода масла и узел приводной муфты. Стальная втулка *26*, запрессованная в корпус привода, служит цилиндром масляного регулятора *21*. Внутри втулки помещается шток *27*. Наружная поверхность втулки служит осью червячного колеса *25*. Шток получает вращение от червячного колеса посредством штифта, запрессованного в шток и свободным концом входящего в прорезь цилиндрической части червячного колеса. Кроме того, шток имеет поступательное движение. Для осуществления поступательного движения штока на нем имеется замкнутая винтовая канавка, в которую входит палец штока *22*, ввернутый в регулятор *21* масла. Регулятор масла крепится двумя винтами *20*. Червячное колесо получает вращение от червяка *12*, сидящего на шейке ротора на шпонке *23*.

В корпус привода насоса ввернут регулировочный винт *28*, цилиндрическая часть которого входит во втулку, образуя со штоком рабочую камеру масляного насоса. Регулировочный винт фиксируется гайкой *29*, под гайку для уплотнения ставится свинцовая прокладка *30*. Масло в корпус привода насоса подводится через специальный штуцер, ввернутый в корпус привода на конусной резьбе. Шток *27* регулятора смазки работает как поршень и одновременно как золотник масляного насоса. Шток приводится во вращательное движение от червяка *25* через червячное колесо *12* с передаточным числом 0,025.

Наряду с вращательным движением шток *27* имеет возвратно-поступательное движение с ходом 0,75 *мм*, это движение ему сообщает палец *22* штока, ввернутый в регулятор масла и свободный хвостовик, входящий в канавку эксцентрика штока. Таким образом, каждая точка поверхности штока описывает замкнутую кривую.

При движении штока влево масло поступает в камеру штока, а при движении вправо — вытесняется из нее через отверстия и лыску во втулке в корпус насоса, откуда попадает на трущиеся детали качающего узла насоса.

Подача масла регулируется изменением начала периода открытия и закрытия входного и выходного отверстий, это достигается поворачиванием регулятора *21* масла, а вместе с ним и пальца *22* штока, входящего в ведущую канавку эксцентрика. Начало перехода открытия изменяется благодаря тому, что вследствие поворота пальца штока траектория Т-образной прорези штока *27* изменяется относительно отверстий входа и выхода масла на втулке.

Для того чтобы масло из нагнетающего патрубка насоса не вытекало на детали самолета, нагнетающий патрубок насоса выводится в выхлопной коллектор двигателя.

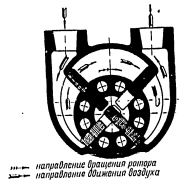
Ротор *11* насоса соединен с приводным хвостовиком через эластичное соединение, состоящее из муфты ротора *16*, муфты привода *5*, резинового амортизатора *17* и пружины *7*. На торцах муфт имеются специальные колодцы, в которые (в одну из муфт) вложены резиновые амортизаторы круглого сечения; стенки колодцев муфт входят между амортизаторами муфты. Благодаря эластичному сцеплению уничтожаются вредные влияния возможных перекосов приводного хвостовика и погашаются неравномерности крутящего момента.

Пружина *7*, помещенная между муфтами, обеспечивает плотность прилегания рабочих поверхностей подпятника к муфте и ко дну гайки привода *32*. Под торец гайки привода поставлено уплотнительное кольцо из маслостойкой резины. Гайка привода удерживает весь узел приводной муфты в корпусе привода и контрится замком *8* и винтом *9*.

Работа вакуум-насоса

При вращении ротора четыре рабочих пластины насоса под действием центробежных сил раздвигаются и прижимаются к стенке корпуса. Так как ротор расположен в камере насоса эксцентрично, то объемы, ограниченные отдельными пластинами, при вращении ротора изменяются по величине.

Если ротор вращается по стрелке, указанной на схеме (фиг. 103), то при перемещении пластины освобождается некоторый объем, который заполняется воздухом через впускной патрубок насоса. В положении, показанном на схеме, при дальнейшем вращении ротора воздух, заключенный между



Фиг. 103. Схема работы вакуум-насоса АК-4С.

пластинами, будет вытесняться в нагнетающий патрубок. За один оборот насоса вытесняются четыре таких объема воздуха.

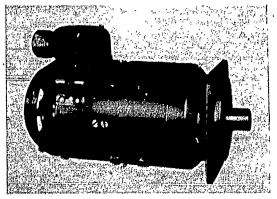
Глава VIII

АГРЕГАТЫ, ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ САМОЛЕТ

ГЕНЕРАТОР ГС-10-350М

Генератор типа ГС-10-350М (фиг. 99) предназначен для питания двухпроводной незамкнутой на «массу» бортовой сети самолета и допускает параллельную работу с аккумуляторной батареей номинальным напряжением 24 *в*.

Генератор крепится к двигателю в вертикальном положении (коллектором вверх) посредством фланца и четырех шпилек, ввернутых в заднюю крышку картера.



Фиг. 99. Генератор ГС-10-350М.

На двигателе генератор работает в комплекте с регуляторной коробкой типа РК-12ф-350 и сетевым фильтром типа СФ-1А.

Регуляторная коробка предназначена для поддержания постоянства напряжения генератора независимо от нагрузки и скорости вращения (в заданных пределах), для защиты генератора от перегрузок, для включения генератора в сеть и для облегчения возможности параллельной работы генератора с аккумуляторной батареей.

Сетевой фильтр предназначен для снижения высокочастотных помех радиоприему, создаваемых в бортсети при работе генератора и регуляторной коробки.

Генератор приводится во вращение от привода двигателя через выступающий шлицевой конец вала генератора, который соединен с приводом, имеющим фрикционное устройство.

Основные данные

1. Номинальная мощность в *вт*	350
2. Номинальное напряжение в *в*	27,5
3. Номинальный ток в *а*	12,7
4. Скорость вращения в об/мин	3900—5900
5. Номинальный режим работы	Продолжительный
6. Относительная влажность воздуха в %	До 98
7. Высота над уровнем моря в *м*	12 000
8. Изменение температуры окружающего воздуха в °С	От +50 до —60
9. Вес генератора в *кг*	Не более 8

Примечание. Генератор допускает 50% перегрузку по току длительностью не более 2 мин. в течение каждого часа работы при номинальной нагрузке.

Генератор рассчитан на работу в обоих направлениях вращения (левое и правое) при соответствующей замене маслосбрасывающей гайки и переключении стрелки в клеммовой коробке.

На двигатель АИ-14Р установлен генератор, в котором маслосбрасывающая гайка и стрелка переключения соответствуют левому направлению вращения.

Генератор ГС-10-350М закрытого типа, экранированный, с самовентиляцией, поэтому при установке генератора на самолете должен быть обеспечен доступ воздуха к его вентилятору.

Конструкция генератора

Генератор представляет собой четырехполюсную динамомашину постоянного тока с шунтовым возбуждением.

Охлаждение генератора осуществляется вентилятором *2* (фиг. 100), насаженным на выступающий конец его вала *15* со стороны коллекторного щита *17*. Охлаждающий воздух всасывается вентилятором через центральное отверстие колпака *1* вентилятора и прогоняется вдоль корпуса *7*, охлаждая наружную оболочку генератора.

Корпус генератора сварной и выполнен за одно целое с подшипниковым щитом и четырехугольным фланцем для крепления генератора к двигателю. Фланец имеет четыре отверстия диаметром 11 *мм* и центрирующий буртик. К внутренней поверхности корпуса прикреплены болтами четыре полюса *8*, с катушками возбуждения *10*. Концы обмотки возбуждения выведены к клеммам панели, находящейся в клеммовой коробке *5*.

Якорь *9* генератора собран из листовой электротехнической стали. Обмотка якоря выполнена из медной проволоки и тщательно припаяна к коллектору *3*. Хвостовик вала *15* генератора со стороны привода имеет шесть шлиц для соединения с внутренними шлицами конического зубчатого колеса привода генератора. Вал генератора вращается на двух шарикоподшипниках *18* и *19*. Один шарикоподшипник *18* посажен в гнездо корпуса, а другой в гнездо коллекторного щита.

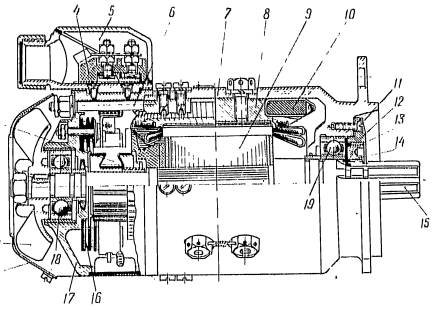
Литой алюминиевый коллекторный щит *17* несет на себе суппорт *16* со щетками. Крепится коллекторный щит к корпусу генератора четырьмя шпильками *6*.

Суппорт *16* состоит из двух, изолированных друг от друга, колец. На суппорте установлены четыре щеткодержателя со щетками и пружинами.

Вал генератора от осевого перемещения фиксируется гайкой *13*, которая своим торцем упирается через стопорную шайбу *14* в торец внутреннего кольца шарикоподшипника *18*.

Наружный диаметр гайки входит в расточенное отверстие фланца крепления наружного кольца шарикоподшипника с небольшим зазором и имеет маслоотбойную резьбу на наружном диаметре.

При вращении вала генератора, а следовательно и гайки, резьба отгоняет масло, а малый зазор между гайкой и фланцем препятствует проникновению масла внутрь генератора. Гайка контрится на валу стопорной шайбой, которая служит также уплотнением между гайкой и внутренним кольцом шарикоподшипника, чтобы масло не попадало через шлицы конца вала внутрь генератора. Между фланцем и наружным кольцом шарикоподшипника проложена уплотнительная паронитовая прокладка *11*.



Фиг. 100. Генератор ГС-10-350М (разрез).

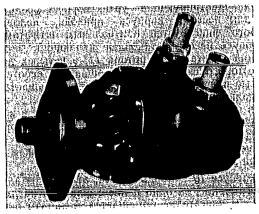
1—колпак вентилятора, *2*—вентилятор, *3*—коллектор, *4*—панель, *5*—клеммная коробка, *6*—шпилька коллекторного щитка, *7*—корпус генератора, *8*—полюс, *9*—якорь, *10*—катушка возбуждения, *11*—прокладка, *12*—фланец крепления шарикоподшипника, *13*—гайка вала якоря, *14*—стопорная шайба, *15*—хвостовик вала генератора, *16*—суппорт, *17*—коллекторный щит, *18* и *19*—шарикоподшипники.

ВАКУУМ-НАСОС АК-4С

Вакуум-насос АК-4С (фиг. 101) предназначен для питания гироскопических приборов самолета, работающих от вакуума и от давления нагнетаемого воздуха.

Основные данные

1. Направление вращения	Реверсивный
2. Число оборотов насоса в об/мин: максимальное (не более 30 мин.)	3000
номинальное	2200
минимальное	900
3. Расход масла отрегулированного насоса при 2200 об/мин, давлении подогнанного масла 3 *кг/см²* и температуре корпуса насоса 50—60° С выше окружающей среды в *см³/мин*	10—35 (к концу гарантийного срока работы допускается при данной регулировке расхода масла 75 *см³/мин*)
4. Разрежение, создаваемое насосом, при 2200 об/мин при закрытом кране на линии всасывания и нулевом противодавлении на линии нагнетания в *мм* рт. ст.	Не менее 600 (к концу гарантийного срока допускается не менее 520)
5. Производительность насоса на земле при сос 100 *мм* рт. ст. и противодавлении на выходе из насоса 50 *мм* рт. ст. в *л/мин.*	Не менее 400
6. Мощность, потребляемая насосом, в *л. с.*	0,6÷1,4
7. Вес сухого насоса в *г*	Не более 3200



Фиг. 101. Вакуум-насос АК-4С.

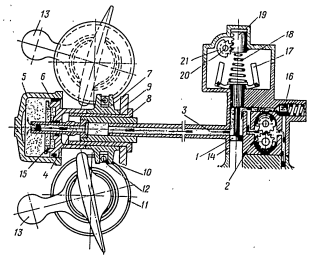
Конструкция вакуум-насоса

Вакуум-насос АК-4С по конструкции принадлежит к насосам роторного типа. Он имеет четыре пластины, свободно перемещающиеся в прорезях ротора, и механизм золотникового типа, служащий

Для поворота валика служит закрепленный на его конце ролик или рычаг. Ролик имеет по наружному диаметру канавку для троса. Трос закрепляется на ролике, а два его конца проходят в кабину летчика.

Работа винта

Уменьшение шага винта — увеличение числа оборотов. При переключении винта с большого шага на малый (фиг. 96) летчик



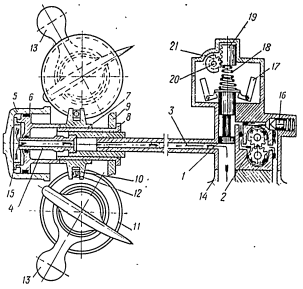
Фиг. 96. Схема работы винта с регулятором Р-2 при переходе винта с большого шага на малый шаг.

1—золотник регулятора, 2—маслонасос регулятора, 3—канал, 4—штуцер, 5—цилиндр винта, 6—поршень винта, 7—поводок, 8—ступица винта, 9—корпус винта, 10—сухарь, 11—стакан, 12—палец, 13—противовес, 14—носок картера, 15—ограничительное кольцо, 16—редукционный клапан, 17—грузики, 18—коническая пружина, 19—зубчатая рейка, 20—валик ручного управления, 21—зубчатка валика ручного управления.

из кабины при помощи ручного управления регулятором перемещает золотник *1* в крайнее нижнее положение. Масло из маслонасоса *2* регулятора, по каналу *3* в вале винта и через штуцер *4* поступает в полость цилиндра *5*. Под действием давления масла в цилиндре поршень *6* приходит в движение и, упираясь в поводок *7*, передвигает его вдоль оси ступицы *8*, в корпусе винта *9*.

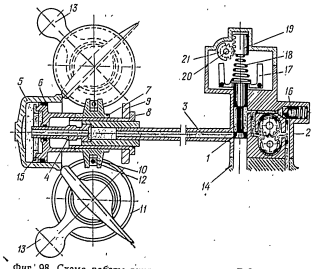
Поводок *7* через сухари *10* давит на эксцентрично расположенные на стаканах *11* пальцы *12* и, преодолевая момент от центробежных сил инерции масс противовесов *13*, поворачивает лопасти винта с большого шага на малый. Малый шаг ограничивается упором поводка в заднюю стенку корпуса.

Увеличение шага винта — уменьшение числа оборотов. При переключении винта с малого шага на большой (фиг. 97) винт переключается обратным действием. Летчик из кабины при помощи ручного управления регулятором передвигает золотник *1* в верхнее крайнее положение и тем самым закрывает вход масла из масляного насоса *2* регулятора в цилиндр *5* и открывает выход масла из цилиндра в полость носка картера *14* двигателя. Давление масла в цилиндре падает, и лопасти винта под действием момента центробежных сил инерции противовесов *13* устанавливаются на больший шаг, число оборотов при этом уменьшится. Большой шаг ограничивается упором ограничительного кольца *15* на поршне в днище цилиндра. Маслонасос регулятора в этом случае будет работать на себя, т. е. масло будет циркулировать по замкнутой системе через редукционный клапан *16*.



Фиг. 97. Схема работы винта с регулятором Р-2 при переходе винта с малого шага на большой шаг (обозначения те же, что и на фиг. 96).

Установившееся равновесное число оборотов. Равновесные обороты винта (фиг. 98) сохраняются при условии равновесия между центробежными силами вращающихся грузиков регулятора *17* и силой натяжения пружины *18*.



Фиг. 98. Схема работы винта с регулятором Р-2 при установившемся числе оборотов (обозначения те же, что и на фиг. 96).

Если по какой-либо причине число оборотов двигателя уменьшается на некоторую величину, то сила, развиваемая грузиками, станет меньше силы натяжения пружины и золотник *1* под действием избыточной силы пружины *18* опустится вниз (см. фиг. 96) и откроет канал *3*. Масло из маслонасоса регулятора через канал *3* и штуцер *4* начнет поступать в полость цилиндра *5* и под действием давления масла на поршень *6* лопасти начнут поворачиваться в сторону малого шага. Вследствие этого число оборотов двигателя увеличится до заданного. При этом золотник *1* под действием центробежных сил грузиков *17* поднимется вверх и рабочим пояском золотника перекроет канал *3*. Дальнейшее изменение угла прекратится и двигатель будет держать равновесные обороты, заданные летчиком, до следующего изменения режима.

При увеличении числа оборотов двигателя центробежная сила грузиков *17* возрастает и под действием избыточной силы сжимает пружину *18*, вследствие этого золотник *1* регулятора поднимется вверх (см. фиг. 97) и полость цилиндра *5* винта через штуцер *4* и канал *3* сообщится с полостью носка картера *14* двигателя. Давление масла в цилиндре винта упадет. Лопасти винта под действием момента центробежных сил противовесов *13* начнут поворачиваться в сторону большого шага. Угол лопастей будет увеличиваться до тех пор, пока число оборотов двигателя не уменьшится до заданного. Когда золотник *1* займет центральное положение, двигатель будет работать на равновесных оборотах.

Таким образом, при нормальной работе двигателя заданные летчиком обороты сохраняются постоянными и только при резком изменении режима работы число оборотов двигателя может отклониться от заданного, но в течение 1—3 сек. должно снова восстановиться.

упорного подшипника *33*. Внутренняя часть стакана имеет резьбу и цилиндрические поверхности для ввертывания и центровки узла лопасти. С торца верхней части стакана сделаны три прорези для обеспечения зажима комля лопасти в стакане. На нижнем торце стакана имеется эксцентрично расположенный палец, выполненный за одно целое с переходным стаканом. На пальцы стаканов надеты бронзовые сухари *34*, которые вставлены в пазы поводка. Поводок перемещается вдоль ступицы винта и одновременно поворачивает оба стакана, а вместе с ними и лопасти винта.

Упорный роликоподшипник *33* состоит из стального кольца, установленного в корпусе винта, и двух бронзовых сепараторов с комплектами цилиндрических роликов. Нижний сепаратор с роликами расположен между нижней поверхностью бурта стакана и кольцом, установленным в корпус винта. Верхний сепаратор с роликами установлен между верхней поверхностью бурта стакана и нижним торцем гайки *30* корпуса. Натяг в упорном подшипнике осуществляется подвертыванием гайки корпуса.

Для предотвращения выбрасывания смазки из гнезд упорных подшипников в узел гайки корпуса винта установлена манжета *29*, которая расположена в канавке, образованной выточкой в текстолитовом вкладыше *31*, и уплотнена торцем кольца *28*, ввернутого в гайку корпуса винта. К наружному торцу кольца гайки крепятся винтами *26* балансировочные пластины *27*. Винты контрятся проволокой.

Лопасти *25* винта имеют веслообразную форму. Перо лопасти изготовлено из сосновых планок, склеенных на ус с досками дельта-древесины, из которых изготовлена комлевая часть лопасти.

Комлевая часть лопасти имеет специальную коническую резьбу, на которую навернут стальной стакан лопасти.

На наружной поверхности стакана имеются два центрирующих пояска и резьба для крепления лопасти в переходном стакане корпуса винта.

Узел противовеса винта состоит из противовеса *6*, кронштейн которого выполнен за одно целое с хомутом, стяжного болта шайб *5* для подбора статического момента противовесов и болта *7*, крепящего шайбы к кронштейну.

Противовес устанавливается на переходный стакан и закрепляется стяжным болтом. Хомут противовеса обжимает верхнюю часть переходного стакана и одновременно зажимает комлевую часть лопасти в стакане.

Узел цилиндра винта состоит из цилиндра *1*, поршня *2*, ограничительного кольца *3* и манжет *4* и *10*. Цилиндр и поршень изготовлены из алюминиевого сплава Д1.

На заднем конце цилиндра имеются шесть выступов для крепления узла цилиндра к корпусу винта. В передней части цилиндра имеется хвостовик с отверстием под вороток для поворота цилиндра в замке корпуса при сборке.

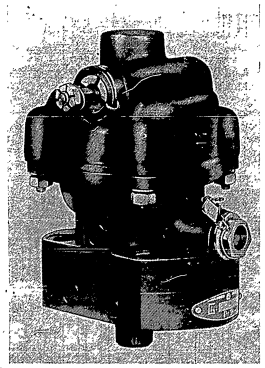
На хвостовик цилиндра навернута гайка, которой крепится отеплитель.

Поршень *2* цилиндра на наружной поверхности имеет канавку, в которую установлена резиновая манжета *4*, обеспечивающая герметичность полости цилиндра.

Дно у поршня по оси имеет отверстие с канавкой, в которой расположена малая резиновая манжета *10*. Через эту манжету проходит штуцер *13* для подвода масла из маслонасоса регулятора числа оборотов в полость цилиндра винта. В передней части поршня прикреплено ограничительное кольцо *3*, которое ограничивает движение поршня в цилиндре в сторону увеличения шага винта. Задним торцем поршень упирается в торец поводка *22* и двигает его. Ступица винта устанавливается на вал двигателя на два конуса — передний *15* и задний *21*.

РЕГУЛЯТОР ЧИСЛА ОБОРОТОВ Р-2

Регулятор числа оборотов Р-2 (фиг. 94) автоматически изменяет шаг воздушного винта в зависимости от изменения режима работы двигателя и высоты полета самолета, поддерживая постоянное, заданное летчиком, число оборотов винта.



Фиг. 94. Регулятор числа оборотов Р-2.

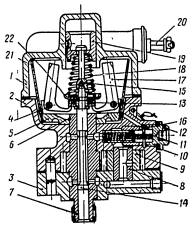
Основные данные

1. Направление вращения приводного валика регулятора (смотря на регулятор со стороны привода)	Правое
2. Гарантийный диапазон чисел оборотов валика регулятора, при которых обеспечивается устойчивая работа винта в об/мин	1400—2700
3. Давление масла на входе в регулятор в *кг/см²*	4—5,5
4. Максимальное давление масла на выходе из регулятора при числе оборотов валика 2500 об/мин и температуре масла 85—90° С в *кг/см²*	15±1
5. Производительность маслонасоса регулятора при противодавлении на выходе 13 *кг/см²* при числе оборотов валика 2500 об/мин и температуре масла 85—90° С в *л/мин*	Не менее 5
6. Вес сухого регулятора в *кг*	1,7

Конструкция регулятора

Регулятор числа оборотов Р-2 (фиг. 95) состоит из шестеренчатого масляного насоса, центробежного регулятора с золотником, редукционного клапана и механизма ручного управления.

Корпус регулятора состоит из трех алюминиевых частей: нижнего корпуса передачи *3*, среднего корпуса масляного насоса *2* и верхнего корпуса регулятора *1*.



Фиг. 95. Регулятор числа оборотов (разрез).

1—корпус регулятора (верхний), *2*—корпус маслонасоса (средний), *3*—корпус передачи (нижний), *4*—ось грузика, *5*—кронштейн грузиков, *6*—пружинное кольцо, *7*—ведущий валик, *8*—ось зубчатого колеса, *9*—ведомое зубчатое колесо, *10*—прокладка, *11*—пружина редукционного клапана, *12*—крышка, *13*—шарикоподшипник, *14*—золотник, *15*—головка золотника, *16*—редукционный клапан, *17*—грузик регулятора, *18*—пружина золотника, *19*—зубчатая рейка, *20*—валик ручного управления, *21*—колокол, *22*—тарелочка.

Корпус передачи соединяет регулятор с приводом и масляной магистралью двигателя. В корпусе масляного насоса расположены цилиндрические зубчатые колеса насоса и редукционный клапан *16*.

Корпус регулятора закрывает камеру, в которой помещается центробежный регулятор и имеет в верхней части механизм ручного управления.

На нижней плоскости корпуса передачи имеются центрирующий буртик для установки регулятора на двигатель и три отверстия, из них: одно входное, соединяющее всасывающую полость масляного насоса с магистралью двигателя, другое выходное, соединяющее нагнетающую полость маслонасоса с цилиндром воздушного винта, и третье, служащее для слива масла в полость носка картера.

В нижнем и среднем корпусах вращается ведущий валик *7*, изготовленный за одно целое с ведущим зубчатым колесом масляного насоса. На нижнем конце валика имеются эвольвентные шлицы, при помощи которых валик соединяется с коническим зубчатым колесом привода регулятора.

Ведомое зубчатое колесо *9* масляного насоса вращается на полой оси *8*, запрессованной в корпус передачи.

Внутри корпуса масляного насоса имеется выточка, которая сообщается с нагнетающей полостью насоса и редукционным клапаном. Из нагнетающей полости насоса масло направляется в выточку, совпадающую с канавкой в верхней части ведущего валика, откуда через два отверстия в валике масло поступает в его полость. В ту же выточку открывается канал редукционного клапана, который при отсутствии расхода масла перепускает его через полую ось ведомого зубчатого колеса во входное отверстие корпуса передачи.

В средней части полой оси имеется радиальное отверстие для смазки оси.

Корпусы передачи и масляного насоса соединены между собой двумя стяжными винтами и контрольным штифтом, предохраняющими корпусы от смещения. Между корпусами проложена шелковая нитка, пропитанная бакелитовым лаком, для уплотнения плоскостей разъема.

Редукционный клапан расположен непосредственно в отверстии корпуса масляного насоса. Натяжение пружины *11* клапана регулируется подбором толщины прокладки *10* под крышкой *12* клапана.

Ведущий валик имеет точно обработанное осевое отверстие диаметром 9 *мм*, в котором с очень малым зазором передвигается золотник *14*, имеющий один нижний рабочий поясок.

В нижней части валика имеются шесть отверстий, которые могут быть перекрыты или открыты рабочим пояском золотника. В зависимости от положения пояска золотника через эти отверстия масло может поступать в цилиндр воздушного винта или выдавливаться поршнем из цилиндра в картер редуктора двигателя.

Верхний конец ведущего валика имеет две лыски и входит в дно кронштейна *5* грузиков *17*, который закреплен на валике пружинным проволочным кольцом *6*, помещающимся в канавке на валике.

Кронштейн *5* регулятора несет два грузика *17*, качающиеся на осях *4*. На наружную поверхность кронштейна навальцован и приварен тонкостенный колокол *21*, который не позволяет концам грузиков касаться стенки корпуса регулятора. Кроме того, масло, заключенное в колоколе, вращается вместе с грузиками и не производит на них бокового давления.

На верхнем конце золотника при помощи головки *15* зажаты тарелка *22* и шарикоподшипник *13*. Сверху на тарелку давит коническая пружина *18*, верхний торец которой упирается в зубчатую рейку *19*.

Нижние концы грузиков при вращении регулятора давят снизу на наружное кольцо шарикоподшипника так, что золотник все время находится под действием усилий пружины и грузиков. Благодаря наличию шарикоподшипника, на который опираются концы грузиков, золотник передвигается только поступательно внутри вращающегося валика, что значительно уменьшает трение между золотником и валиком и увеличивает чувствительность регулятора.

Зубчатая рейка *19* перемещается в корпусе регулятора, и сцепляется с зубчаткой валика *20* ручного управления. Поворачивая валик ручного управления, можно опускать и поднимать зубчатую рейку, вследствие чего будет изменяться натяжение конической пружины. От натяжения пружины будет изменяться число оборотов двигателя, поддерживаемое регулятором.

Механизм ручного управления. Выходящий из корпуса регулятора конец валика ручного управления снабжен специальным уплотнением.

Глава VII

ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИМ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Двигатель АИ-14Р оборудуется тянущим, автоматическим, воздушным винтом В-530-Д11С с регулятором числа оборотов Р-2. Механизм изменения шага винта гидроцентробежный. Винт работает по прямой схеме, заключающейся в том, что поворот лопастей в сторону увеличения шага происходит под действием центробежных моментов противовесов, а в сторону уменьшения шага под действием момента, создаваемого давлением масла на поршень винта, преодолевающего момент от центробежных сил противовесов.

Совместная работа механизма винта и регулятора числа оборотов Р-2 обеспечивает поддержание числа оборотов винта, которое ему задано летчиком, при помощи механизма управления.

ВИНТ В-530-Д11

Основные данные

1. Марка винта	В-530-Д11
2. Тип винта	Тянущий, автоматический, изменяемого в полете шага
3. Схема действия	Прямая
4. Принцип действия	Гидроцентробежный
5. Направление вращения	Левое
6. Диаметр винта в м	2,75
7. Число лопастей	2
8. Минимальный угол установки лопасти на $R=1000$ мм	8°30′
9. Максимальный угол установки лопасти на $R=1000$ мм	$23^\circ\,^{+0}_{-1^\circ}$
10. Диапазон поворота лопастей	$14^\circ30'\,^{+0}_{-1^\circ}$
11. Угол установки противовеса	$20^\circ\,^{+0}_{-1^\circ}$
12. Разность углов установки противовесов для одного винта	Не более 25′
13. Допустимая температура масла	Не более 115°
14. Вес винта с установленными деталями в кг	41

Конструкция винта

Автоматический воздушный винт В-530-Д11 (фиг. 93) состоит из следующих основных узлов и деталей: корпуса винта, ступицы, поводка, переходных стаканов, упорных роликоподшипников, лопастей винта, узла противовеса и узла цилиндра. В корпусе закреплены все узлы и детали винта.

Корпус *19* винта неразъемный, изготовлен из стальной поковки и представляет собой цилиндр с двумя рукавами, имеющими гнезда для лопастей. В передней части корпуса имеются выступы замка для крепления узла цилиндра к корпусу. На задней стенке корпуса имеется фланец, к которому прикреплена шестью болтами ступица *20*. На наружной цилиндрической поверхности корпуса расположены в одной плоскости под углом 180° два гнезда для крепления лопастей *25*. В каждом гнезде установлены переходной стакан *32* и упорные роликоподшипники *33*, которые закреплены гайкой *30* корпуса винта. Гайка корпуса винта законтрена контровой пластиной *37*, прикрепленной к корпусу двумя винтами. Винты законтрены проволокой.

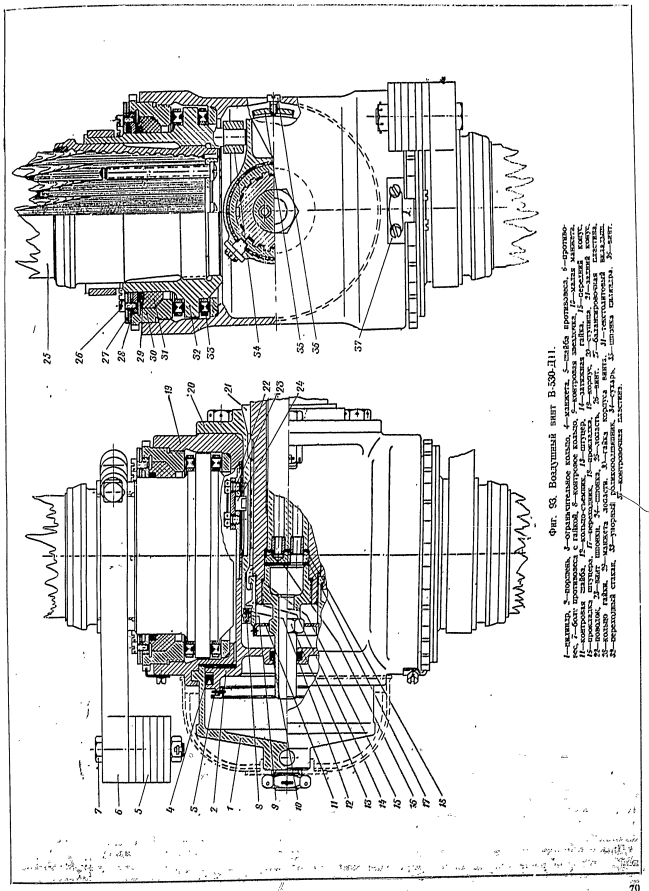
Ступица *20* изготовлена из стали и имеет внутренние шлицы и конусные гнезда для посадки и центровки винта на валу двигателя. В передней части ступицы, на торце, имеются пять прорезей для контровки затяжной гайки *14*, а на внутренней поверхности сделаны канавки для контрового кольца *8*, контровой звездочки *9* и кольца-съемника *12*.

Контровое кольцо предохраняет контровую звездочку от выпадания, заднее кольцо-съемник служит для снятия винта с вала двигателя.

На наружной поверхности ступицы поступательно движется поводок *22*, в который для уменьшения трения впрессован текстолитовый вкладыш. Поводок от проворачивания фиксируется двумя шпонками *24*, выступы которых входят в продольные пазы на наружной поверхности ступицы. Каждая шпонка закреплена на поводке двумя винтами *23*, законтренными проволокой. На задней части ступицы имеется фланец, при помощи которого ступица крепится к корпусу винта.

Поводок *22* изготовлен из стальной поковки и имеет на наружной поверхности две проушины, в пазы которых вставлены бронзовые сухари *34*, а также имеются отверстия для крепления шпонок.

Переходной стакан *32* изготовлен из цементируемой стали и имеет на наружной цилиндрической поверхности бурт, на который опираются ролики

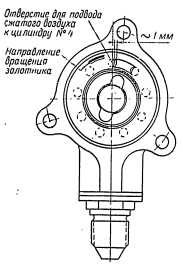


Фиг. 93. Воздушный винт В-530-Д11.

1—цилиндр, 2—поршень, 3—пружина, 4—шайба, 5—шайба пропаяная, 6—пружина, 7—болт контровочный с гайкой, 8—контровое кольцо, 9—контровка звездочка, 10—шайба, 11—гайка, 12—кольцо-съемник, 13—гайка, 14—гайка, 15—шайба, 16—гайка, 17—шайба, 18—гайка, 19—корпус винта, 20—ступица, 21—гайка, 22—поводок, 23—винт, 24—шпонка, 25—лопасть, 26—гнездо, 27—гнездо, 28—гнездо, 29—гнездо, 30—гайка, 31—винт, 32—переходной стакан, 33—ролик, 34—сухарь, 35—шайба, 36—шайба, 37—пластина, 38—винт, 39—шайба, 40—шайба, 41—гайка, 42—переходная втулка, 43—винт, 44—переходная втулка, 45—винт, 46—переходная втулка, 47—винт, 48—переходная втулка, 49—винт, 50—переходная втулка, 51—винт, 52—переходная втулка, 53—винт, 54—переходная втулка, 55—винт, 56—переходная втулка, 57—винт.

зубчатого колеса имеется отверстие, а на опорных поверхностях лыски для подвода смазки. На хвостовике валика нарезаны продольные мелкие шлицы, служащие для привода золотника через регулировочную муфточку и подпятник. Для подвода смазки ко всем трущимся поверхностям валик выполнен пустотелым.

Привод счетчика оборотов состоит из валика, корпуса и маслоуплотнительной манжеты.



Фиг. 89. Схема установки золотника распределителя сжатого воздуха.

Валик *9* привода счетчика оборотов квадратным хвостовиком соединяется с золотником распределителя, а другим, имеющим прямоугольный шлиц, с гибким валиком счетчика оборотов. Продольное перемещение валика ограничено бронзовой шайбой *15* и пружинным замком *10*, вставляемым в кольцевую канавку крышки распределителя при сборке.

Корпус *14* привода счетчика оборотов стальной имеет треугольный посадочный фланец с центрирующим буртиком, внутреннюю и наружную резьбы. В полость корпуса со стороны посадочного фланца ставится резиновая манжета *12*, прижатая специальной гайкой *11* через стальную шайбу. Для улучшения уплотнения на кольцевую канавку резиновой манжеты при сборке ставится замкнутая спирально-навитая пружинка *13*.

Смазка трущихся деталей распределителя сжатого воздуха производится барботажем из задней крышки картера двигателя через полость зубчатого колеса привода распределителя.

Вращение распределителя сжатого воздуха осуществляется от конического зубчатого колеса привода вакуум-насоса через ведомое зубчатое колесо привода распределителя.

Распределитель сжатого воздуха устанавливается по цилиндру № 4 при помощи регулировочной муфточки и золотника в следующем порядке:

1. Поршень цилиндра № 4 установить в положение, соответствующее повороту коленчатого вала на угол 8° после ВМТ в такте расширения.

2. Золотник, находящийся в крышке распределителя сжатого воздуха, установить так, чтобы окно золотника открыло отверстие подвода сжатого воздуха к цилиндру № 4, приблизительно на 1 *мм* по ходу вращения золотника (фиг. 89).

В этом положении, не допуская смещения золотника относительно крышки, устанавливают крышку на корпусе распределителя сжатого воздуха.

Порядок подачи воздуха в цилиндры соответствует порядку работы их, а именно: 1—3—5—7—9—2—4—6—8—1.

ТРУБОПРОВОДЫ И ПУСКОВЫЕ КЛАПАНЫ

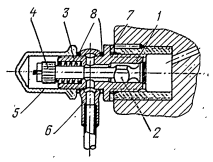
Арматура для подвода сжатого воздуха состоит из девяти медных трубок 3×5 *мм* и девяти пусковых клапанов.

С обеих концов трубок припаяны корпуса поворотных угольников для соединения со штуцерами распределителя сжатого воздуха и пусковых клапанов цилиндров. Трубки подгоняются индивидуально и клеймятся номерами цилиндров.

Пусковой клапан (фиг. 90) состоит из корпуса *1*, клапана *2*, пружины *3*, гайки *4*, навернутой на шток клапана и законтренной проволокой.

Корпус пускового клапана стальной, пустотелый с внутренним конусом с торца для клапана. С обеих сторон корпуса имеется нарезка и шестигранник для ключа, а также отверстия для прохода сжатого воздуха.

Клапан изготовлен из стали, с одной стороны имеет головку с посадочной фаской и прорезь с торца для приспособления, применяемого при притирке клапана к корпусу по фаске. С другой стороны клапана имеется нарезка с отверстием для посадки и контровки прижимной гайки пружины клапана.



Фиг. 90. Пусковой клапан (разрез).

1—корпус, 2—клапан, 3—пружина, 4—гайка, 5—колпачок, 6—поворотный штуцер, 7—прокладка, 8—прокладка.

Для центровки клапана в корпусе на клапане имеется цилиндрическая и специальная с пазами поверхность.

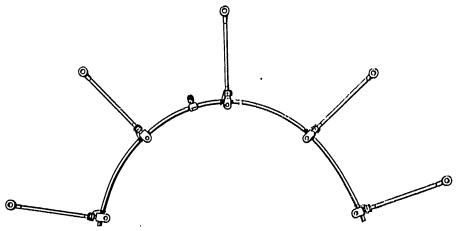
Собранный пусковой клапан с медной прокладкой *7* ввертывается в бронзовую втулку головки цилиндра.

На другой конец корпуса пускового клапана надет поворотный штуцер *6*, припаянный к трубке, подводящей воздух к клапану.

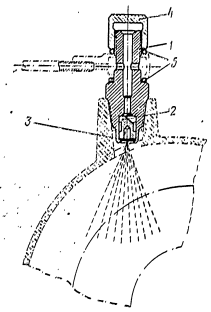
Поворотные штуцеры *6* крепятся к клапанам при помощи колпачков *5*.

СИСТЕМА ЗАЛИВКИ ТОПЛИВА

Система заливки топлива служит для образования нормальной рабочей смеси при запуске двигателя, когда подача топлива через карбюратор является недостаточной и не обеспечивает создания нормальной рабочей смеси.



Фиг. 91. Коллектор топливоподводящих трубок (заливочный).



Фиг. 92. Заливочная форсунка.

1—корпус форсунки, 2—завихритель, 3—распылитель, 4—колпачок, 5—прокладка.

Система заливки топлива состоит из заливочного ручного насоса, коллектора топливоподводящих трубок (фиг. 91) и пяти заливочных форсунок, ввернутых в бобышки, приваренные к впускным трубам цилиндров № 1, 2, 3, 8 и 9.

Заливочная форсунка (фиг. 92) неразборная состоит из корпуса *1*, завихрителя *2*, распылителя *3* и колпачка *4*.

Корпус *1* форсунки стальной, пустотелый. На наружной поверхности корпуса имеется шестигранник для ключа, коническая резьба для постановки форсунки в бобышку впускной трубы и цилиндрическая резьба для колпачка *4* крепления трубки на корпусе форсунки. Отверстия на цилиндрической части корпуса форсунки служат для подвода топлива из трубки коллектора топливоподводящих трубок.

Завихритель *2* форсунки изготовлен из бронзы. По наружной поверхности завихрителя выточена кольцевая канавка, соединяющаяся прямоугольным наклонным пазом с торцевой частью. На кольцевой канавке имеется два смещенных от оси отверстия, соединяющих ее с внутренним отверстием завихрителя.

Распылитель *3* форсунки представляет из себя стальную шайбу с калиброванным отверстием в центре.

Сборка заливочной форсунки производится в следующем порядке. Завихритель прямоугольным наклонным пазом ставится в соответствующее отверстие корпуса форсунки, закрывается распылителем и завальцовывается на стенке за счет тела корпуса.

Топливо во время запуска с помощью ручного насоса через коллектор топливоподводящих трубок подается во внутреннюю полость форсунки.

Из полости форсунки топливо, пройдя по каналам завихрителя *2* и распылитель *3*, в виде струи впрыскивается в распыленном виде во впускную трубу и смешивается с воздухом. Образовавшаяся смесь обеспечивает нормальный запуск двигателя.

Другим своим фланцем цилиндр второй ступени крепится на шпильках к картеру компрессора.

В верхней части цилиндра первой ступени установлен впускной клапан *18*. Клапан закрывается предохранительным колпачком *19* с сеткой, фильтрующей воздух на всасывании. В специальной бобышке алюминиевой рубашки цилиндра первой ступени установлен нагнетательный клапан *20* со штуцером. К штуцеру присоединяется трубка для отвода воздуха, сжатого во второй ступени цилиндра, в баллон.

Эксцентриковый валик *3* стальной, разъемный, имеет две опорные шейки, которыми входит в шарикоподшипник *4*. На переднем конце валика *3* (за опорной шейкой) имеются шлицы, которыми валик сочленяется с приводом. На заднюю шейку эксцентрикового валика устанавливается щека *21*.

Шатун *5* стальной, имеет кривошипную и поршневую головки. Нижней кривошипной головкой шатун с игольчатым подшипником *6* установлен на эксцентрике валика *3*.

Верхняя головка шатуна соединена с поршнем *10* плавающим стальным пальцем *8*.

Поршень *10* литой, из алюминиевого сплава, выполнен двухступенчатым: первой и второй ступеней. В верхней части поршня имеется пять канавок для уплотнительных поршневых колец *11*, а в нижней части шесть канавок, из которых пять, расположенные выше оси поршневого пальца, для уплотнительных колец; в самой нижней канавке (ниже оси поршневого пальца) установлено маслосборное кольцо.

В донышке поршня установлен перепускной клапан *12* для перепуска сжатого воздуха из первой ступени во вторую.

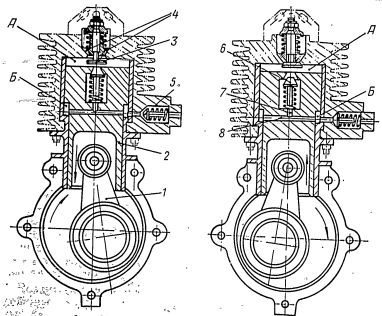
Схема работы компрессора

Вращение эксцентрикового валика вызывает возвратно-поступательное движение поршня *2* (фиг. 86). При движении поршня вниз объем камеры *А* цилиндра первой ступени увеличивается и в ней создается разрежение, вследствие чего открывается всасывающий клапан *3* и в цилиндр через отверстия из атмосферы засасывается воздух. В это время объем камеры *Б* цилиндра второй ступени уменьшается и происходит сжатие находящегося в камере предварительно сжатого воздуха. Воздух, сжатый в камере *Б*, открывает нагнетательный клапан *5* и проходит в бортовой баллон.

При движении поршня вверх объем камеры *А* уменьшается, а поступивший в нее воздух сжимается до 5—6 *кг/см²*, объем же камеры *Б* увеличивается и в ней создается разрежение.

Под влиянием разности давлений в камерах *А* и *Б* перепускной клапан *6* открывается и воздух, сжатый в камере *А* цилиндра первой ступени, по каналам в поршне поступает в камеру *Б* цилиндра второй ступени.

При последующем движении поршня вниз перепускной клапан закрывается и происходит вторичное сжатие воздуха в камере *Б* цилиндра второй ступени и нагнетание его по воздухопроводу в бортовой баллон.



Фиг. 86. Схема работы компрессора АК-50М.

1—штуцер, *2*—поршень, *3*—впускной клапан, *4*—отверстие, *5*—нагнетающий клапан, *6*—перепускной клапан, *7*—канал, *8*—канал, *А*—камера цилиндра первой ступени, *Б*—камера цилиндра второй ступени.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ СЖАТОГО ВОЗДУХА

Конструкция распределителя

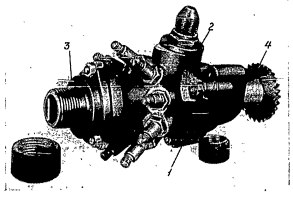
Распределитель сжатого воздуха (фиг. 87) служит для автоматического распределения сжатого воздуха по цилиндрам в период такта расширения при запуске двигателя и состоит из корпуса, крышки, валика привода и золотника. Кроме того, на распределителе сжатого воздуха смонтирован привод к счетчику оборотов.

Корпус *2* распределителя (фиг. 88) отлит из алюминиевого сплава, устанавливается на специальный фланец задней крышки картера и крепится двумя шпильками. Гайки шпилек контрятся пластинчатыми замками. Под фланец корпуса устанавливается для герметичности бумажная прокладка. Внутри корпуса запрессованы две бронзовые втулки, в которых вращается валик ведомого зубчатого колеса *1* привода распределителя. По наружному торцу корпуса расположены три шпильки для крепления крышки *8* распределителя сжатого воздуха.

Крышка *8* распределителя отлита из алюминиевого сплава и соединяется с корпусом распределителя тремя шпильками. Внутри крышки запрессована бронзовая втулка, застопоренная двумя штифтами. Втулка является одновременно подшипником хвостовика золотника *6* и его опорной поверхностью. Имеющиеся на торце втулки, а также в теле крышки отверстия предназначены для подвода сжатого воздуха в цилиндры. По наружной поверхности крышки распределителя расположено девять приливов. Каждый прилив заклеймен соответствующим номером цилиндра. В резьбовые отверстия приливов ввернуты штуцеры *16*, от которых по трубкам сжатый воздух поступает в цилиндры в порядке их работы. Кроме того, на боковой поверхности крышки имеется бобышка, в

резьбовое отверстие которой ввернут обратный клапан *18*, служащий для подвода сжатого воздуха из бортового баллона к золотнику.

Обратный клапан распределителя неразборный, состоит из корпуса *19*, клапана *18*, пружины *20* и упорной шайбы *21*. Внутри корпуса для посадки клапана имеется точно выполненное цилиндрическое



Фиг. 87. Распределитель сжатого воздуха с приводом счетчика оборотов.

1—распределитель сжатого воздуха, *2*—обратный клапан, *3*—привод счетчика числа оборотов, *4*—зубчатое колесо привода.

отверстие и коническое седло. Снаружи корпуса, с одной стороны, сделана резьба для посадки его в крышку распределителя сжатого воздуха, а с другой — резьба с коническим наконечником для соединения с ниппелем трубки подвода сжатого воздуха от бортового баллона.

Клапан *18* стальной. С одной стороны имеет конус для посадки на седло корпуса и специальные радиусные лыски с отверстиями для прохода сжатого воздуха во внутрь клапана и к золотнику распределителя. Пружина *20* служит для прижатия клапана к коническому седлу корпуса.

При сборке обратного клапана в полость корпуса вставляется клапан, пружина и упорная шайба, после чего на станке производится завальцовка штуцера.

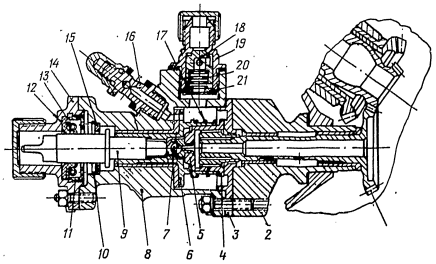
Обратный клапан предназначен для того, чтобы во время работы двигателя исключить попадание масла в трубопровод подвода сжатого воздуха. Во время запуска двигателя, при открытом вентиле бортового баллона сжатого воздуха, последний по трубке устремляется к обратному клапану, отжимает его и по отверстиям клапана поступает к золотнику распределителя. После запуска двигателя вентиль бортового баллона закрывают и пружина обратного клапана прижимает клапан к коническому седлу корпуса, что предохраняет подводящий воздухопровод от попадания масла в процессе работы двигателя.

Золотник *6* распределителя изготовлен из стали. На рабочей поверхности золотника имеется окно, при помощи которого поочередно золотниковая полость распределителя сообщается с трубками, подводящими воздух к пусковым клапанам цилиндров. Цилиндрическим хвостовиком, имеющим лыску и смазочное отверстие, золотник устанавливается во втулку крышки распределителя. Внутри золотника имеется торцевой паз, служащий для соединения с подпятником *5*, и квадратное отверстие — для посадки валика *9* привода счетчика оборотов.

Подпятник *5* золотника распределителя стальной. Внутри подпятника имеются мелкие шлицы для посадки регулировочной муфточки *4* и отверстие для подвода смазки. Наружной цилиндрической поверхностью и прямоугольным шлицем, расположенным с торца, подпятник устанавливается в золотник. На прямоугольном шлице подпятника смонтирован шариковый клапан *7*, служащий для предотвращения пропуска сжатого воздуха в полость задней крышки во время запуска двигателя. Спиральная пружина *17* предназначена для обеспечения плотного прилегания золотника к торцевой поверхности втулки крышки распределителя сжатого воздуха.

Регулировочная муфточка *4* золотника распределителя изготовлена из стали и имеет внутренние и наружные мелкие шлицы. Внутренними шлицами муфточка соединяется с хвостовиком ведомого зубчатого колеса *1* привода распределителя, а наружными с подпятником золотника. Золотник, собранный с пружиной, подпятником и регулировочной муфточкой, вставляется в полость крышки распределителя сжатого воздуха и закрывается бронзовой крышкой *3*.

Ведомое зубчатое колесо *1* привода распределителя сжатого воздуха стальное, с коническим зубом, изготовлено за одно целое с валиком. На наружной поверхности валика имеется две опорные поверхности, которыми он опирается на втулки корпуса распределителя. На средней части валика



Фиг. 88. Распределитель сжатого воздуха (разрез).

1—ведомое зубчатое колесо, *2*—корпус привода распределителя, *3*—крышка корпуса, *4*—шлицевая муфточка, *5*—подпятник, *6*—золотник, *7*—шариковый клапан, *8*—крышка корпуса распределителя, *9*—валик привода счетчика оборотов, *10*—пружинный замок, *11*—гайка маслоуплотнительной манжеты, *12*—манжета, *13*—пружина, *14*—корпус привода счетчика оборотов, *15*—шайба, *16*—штуцер, *17*—пружина золотника, *18*—обратный клапан, *19*—корпус обратного клапана, *20*—пружина обратного клапана, *21*—упорная шайба обратного клапана.

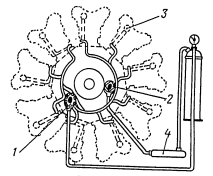
Глава VI

СИСТЕМА ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Двигатель АИ-14Р оборудован системой воздушного запуска, состоящей из приводного воздушного компрессора, распределителя сжатого воздуха, пусковых воздушных клапанов, трубопроводов, баллона сжатого воздуха и системы впрыска топлива.

Воздушный компрессор АК-50М в процессе работы двигателя наполняет баллон сжатым воздухом до давления 50 *кг/см²*. Баллон через магистральный трубопровод соединен с крышкой распределителя



Фиг. 83. Схема системы запуска двигателя сжатым воздухом.

1—распределитель сжатого воздуха, *2*—компрессор, *3*—пусковой клапан, *4*—бортовой баллон.

сжатого воздуха. Для запуска двигателя производят открытие вентиля баллона, после чего сжатый воздух поступает в полость крышки распределителя сжатого воздуха, откуда через отверстие золотника распределителя воздух проходит в соответствующее отверстие крышки распределителя сжатого воздуха и далее в воздухопровод к пусковому клапану цилиндра двигателя. Под давлением сжатого воздуха пусковой клапан открывается и воздух поступает в камеру сгорания цилиндра. Золотник распределителя сжатого воздуха устанавливается так, чтобы сжатый воздух для запуска поступал в цилиндры двигателя в начале такта расширения.

Воздух, поступивший для запуска в цилиндр, воздействует на поршень, в результате чего коленчатый вал двигателя проворачивается, засасывая при этом в цилиндры смесь, состоящую из топлива, впрыскиваемого ручным насосом, через коллектор бензопроводных трубок и форсунки во впускные трубы, и воздуха, поступающего через карбюратор и нагнетатель двигателя.

Одновременно с проворачиванием коленчатого вала вращается и золотник распределителя, что обеспечивает подачу сжатого воздуха в остальные цилиндры двигателя в порядке их работы.

Принципиальная схема системы запуска двигателя сжатым воздухом приведена на фиг. 83.

КОМПРЕССОР АК-50М

(фиг. 84)

Основные данные

1. Диаметр цилиндра первой ступени в *мм* . . . 46
2. Диаметр цилиндра второй ступени в *мм* . . . 40
3. Ход поршня в *мм* 20
4. Скорость обдува воздухом при работе компрессора под нагрузкой через площадь потока 28×100 *мм* в *м/сек* . . . . Не менее 20
5. Температура цилиндра в °С . . . . . Не выше 110
6. Рабочее давление, создаваемое компрессором, в *кг/см²* 50
7. Время наполнения баллона объемом 8 *л* (при 1410 об/мин валика компрессора) до давления 50 *кг/см²* в мин. . . . . Не более 22

Конструкция компрессора

Компрессор АК-50М состоит из следующих основных частей: картера, эксцентрикового валика, шатуна, поршня с кольцами и цилиндра.

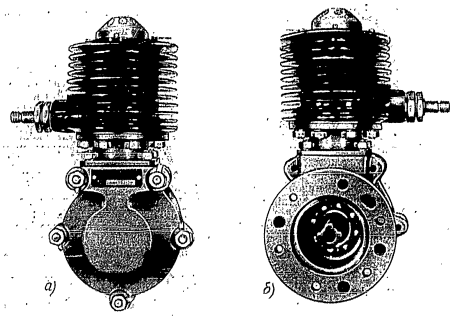
Картер компрессора разъемный (фиг. 85), изготовлен из алюминиевого сплава и состоит из двух половин *1* и *2*, соединенных между собой шпильками.

Передняя половина *1* картера, помимо фланца, предназначенного для соединения с задней половиной *2* картера, имеет второй фланец для крепления компрессора к двигателю.

В обеих половинах картера имеются цилиндрические расточки для установки шарикоподшипников *4* эксцентрикового валика *3*. Верхняя часть картера заканчивается фланцем для крепления цилиндра.

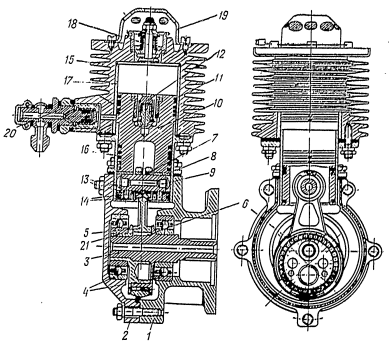
Цилиндр компрессора состоит из двух частей: цилиндра первой ступени *15* и цилиндра второй ступени *16*.

Цилиндр первой ступени *15* состоит из рубашки, отлитой из алюминиевого сплава, и запрессованной в нее стальной гильзы *17*. Цилиндр второй ступени *16* стальной, с двумя фланцами. К одному фланцу на шпильках крепится цилиндр первой ступени.



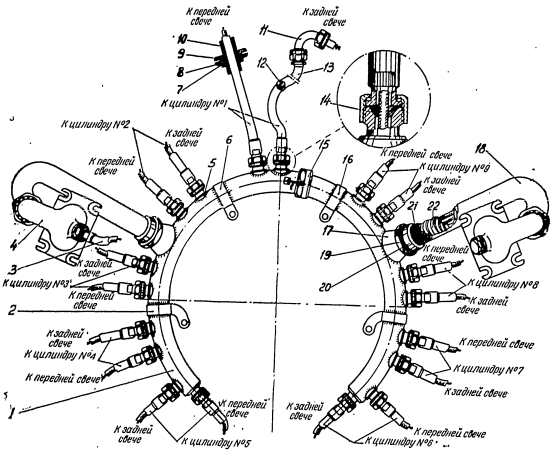
Фиг. 84. Компрессор АК-50М.

а—вид спереди, *б*—вид сзади.



Фиг. 85. Компрессор АК-50М (разрез).

1—2—полукартеры, *3*—эксцентриковый валик, *4*—шарикоподшипник, *5*—шатун, *6*—игольчатый подшипник, *7*—бронзовая втулка, *8*—поршневой палец, *9*—алюминиевая заглушка, *10*—поршень, *11*—уплотнительное кольцо, *12*—перепускной клапан, *13*—бронзовая втулка, *14*—стопор, *15*—цилиндр первой ступени, *16*—цилиндр второй ступени, *17*—гильза цилиндра, *18*—впускной клапан, *19*—предохранительный колпачок с сеткой, *20*—нагнетающий клапан, *21*—щека эксцентрикового валика.



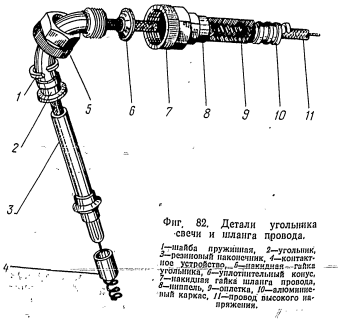
Фиг. 81. Экранированный коллектор проводов зажигания.

1—кожуха коллектора, 2—хомутик крепления коллектора, 3—шланг провода пускового магнето, 4—патрубок к магнето, 5—штуцер присоединения шланга проводов, 6—контактный хомутик, 7—стопорное кольцо, 8—зажимное кольцо, 9—втулка проводов зажигания, 10—резиновая трубка, 11—угольник свечи, 12—номерной манжет, 13—шланг провода, 14—уплотнительный конус, 15—накидная гайка соединения отдельных половин кожуха, 16—контактный хомутик, 17—штуцер присоединения магистрального шланга, 18—магистральный шланг, 19—накидная гайка, 20—втулка шланга, 21—оплетка магистрального шланга, 22—алюминиевый каркас.

Угольник *11* свечи представляет собой трубку, согнутую по радиусу на угол 70°, на одном конце которой имеется штуцер с наружной резьбой для навертывания накидной гайки шланга провода, а на другом конце ниппель с накидной гайкой, при помощи которой угольник присоединяется к свече. Во внутреннюю полость угольника вставлен резиновый наконечник с уплотнительным буртиком и посадочным местом для контактного устройства. Резиновый наконечник служит для улучшения электроизоляции провода высокого напряжения и уплотнения места разъема угольника со свечой. Для уплотнения в местах разъема шлангов проводов со штуцерами кожуха колектора устанавливается резиновый уплотнительный конус *14*, в который заделана медная шайба.

Накидные гайки шлангов проводов контрятся пружинными шайбами. Детали угольника свечи с контактным устройством и шланга провода показаны на фиг. 82.

Магистральный шланг *18* (см. фиг. 81) коллектора имеет наружный диаметр 28 *мм* и состоит, так же как и шланг провода, из гибкого алюминиевого каркаса *22* в оплетке *21*, с припаянными на концах втулками *20*. На обоих концах магистрального шланга имеются накидные гайки *19*, которыми шланг присоединяется к штуцеру *17* кожуха коллектора и к патрубку магнето. От отворачивания накидные гайки контрятся проволокой.



Фиг. 82. Детали угольника свечи и шланга провода.

1—шайба пружинная, 2—угольник, 3—резиновый наконечник, 4—контактное устройство, 5—накидная гайка угольника, 6—уплотнительный конус, 7—накидная гайка шланга провода, 8—ниппель, 9—оплетка, 10—алюминиевый каркас, 11—провод высокого напряжения.

Для провода *3*, идущего от пускового магнето, патрубкообразные экраны магнето имеют дополнительно по одному штуцеру. Коллектор проводов зажигания крепится к двигателю на шпильках крепления смесеобразователя с помощью четырех хомутиков *2*, *6* и *16*, расположенных на кожухе коллектора. С целью улучшения металлизации двигателя два хомутика *6* и *16* приварены к кожуху коллектора.

Шланги отдельных проводов, идущие от коллектора к свечам, крепятся попарно к впускным трубам цилиндров специальными хомутиками. Шланги проводов к задним свечам подводятся через отверстия, выполненные в дефлекторах головок цилиндров. Для предохранения от потертостей на шланги одеваются резиновые трубки *10* и втулки *9* проводов зажигания, изготовленные из прессопорошка.

Втулки проводов зажигания закрепляются в отверстиях дефлекторов головок цилиндров зажимными *8* и стопорными кольцами *7*. Каждый экранированный шланг провода имеет на конце манжет *12* с номером цилиндра.

Автомат угла опережения зажигания магнето обеспечивает угол опережения в 25°±2° по ротору магнето. Действительный угол опережения автомата каждого магнето указан в его формуляре, а также выбит на задней крышке. Полное опережение зажигания для обоих магнето на двигателе составляет 30°±2° до ВМТ в такте сжатия.

Установку магнето на двигатель необходимо вести по цилиндру № 4, где расположен главный шатун.

Установочный угол опережения для магнето определяется путем вычитания из угла максимального опережения зажигания (30°±2°) двигателя угла, полученного от деления максимального угла автоматического опережения (момент искрообразования), выбитого на крышке магнето, на передаточное число ротора магнето к коленчатому валу двигателя.

Пример. *Нужно установить на двигатель магнето, у которого на крышке выбит угол 26°. При пересчете на угол поворота коленчатого вала получаем* $\frac{26°}{1,125}=23°$. *Следовательно, установочный угол, по которому нужно устанавливать магнето на двигатель будет равен 30°—23°=7°.*

Ниже приводится таблица подсчитанных установочных углов для магнето в зависимости от их максимального угла автоматического опережения (момента искрообразования), выбитого на задней крышке.

Максимальный угол автоматического опережения, выбитый на задней крышке магнето, в градусах	Установочный угол магнето в градусах (до ВМТ в такте сжатия в цилиндре № 4)	
	по углу поворота коленчатого вала	по углу поворота вала винта
23	9,5±1	7,5±0,5
23,5	9±1	7,1±0,5
24	8,5±1	6,7±0,5
24,5	8±1	6,3±0,5
25	7,8±1	6±0,5
25,5	7,3±1	5,7±0,5
26	7±1	5,5±0,5
26,5	6,5±1	5,1±0,5
27	6±1	4,7±0,5

Установку магнето на двигатель производить в следующем порядке:

Установить на носок вала винта регулировочный диск.

При помощи регляжа, установленного в переднем свечном отверстии цилиндра № 4, определить ВМТ поршня (такт сжатия) и зафиксировать при этом положение вала винта стрелкой, закрепленной на носке картера.

Снять распределитель с магнето и по выбитым градусам на фланце корпуса магнето, пользуясь приведенной выше таблицей, определить величину установочного угла для данного магнето по валу винта.

Установить по регулировочному диску вал винта в положение установочного угла, взятого из таблицы (не доходя до ВМТ поршня цилиндра № 4 такта сжатия).

До установки магнето на двигатель установить кулачок магнето так, чтобы при проворачивании бегунка в направлении стрелки, указанной на бегунке, начинали размыкаться контакты прерывателя. Грань кулачка с отметкой «1» начинает размыкание контактов прерывателя в тот момент, когда рабочий электрод бегунка находится против цифры «1», выбитой на фланце корпуса магнето, что соответствует подаче искры в цилиндр № 4 при работе двигателя. В таком положении установить магнето на двигатель, подложив под его фланец прокладку. Навернуть гайки крепления магнето, не затягивая их полностью.

Примечание. Если при совмещенном рабочем электроде бегунка с риской на фланце корпуса выступы поводка валика магнето не совпадают с пазами резиновой муфты привода, ослабить винты поводка валика магнето и, удерживая за бегунок, повернуть поводок до совпадения его с пазами резиновой муфты; винты поводка затянуть до отказа, после чего установить магнето.

Вставить в прерыватель между контактами щуп 0,03 *мм* и провернуть вал винта против хода на 10—15°. Затем, вращая вал винта по ходу, проверить по регулировочному диску момент начала размыкания контактов.

Начало размыкания контактов должно происходить при угле поворота вала винта согласно данным приведенной выше таблицы, при этом зазор контактов прерывателя должен быть 0,25—0,35 *мм*.

Отрегулированное магнето окончательно закрепить на двигателе.

Закрыть магнето, особенно тщательно проверить правильность постановки крышки распределителя и его экрана, а именно:

а) попадает ли вывод высокого напряжения в свое гнездо в крышке распределителя;

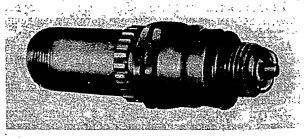
б) правильно ли посажена крышка распределителя на шпонке;

в) имеется ли уголек и демпферные резинки в крышке распределителя;

г) законтрено ли крепление патрубкообразного экрана вывода проводов в коллектор.

АВИАЦИОННЫЕ СВЕЧИ СД-49С

Свеча СД-49С (фиг. 79) по своей конструкции относится к типу неразборных экранированных свечей с керамической изоляцией центрального электрода и экрана. В изолятор свечи, выполненный за одно целое с трубкой экрана, последовательно центральному электроду смонтировано демпфирующее сопротивление, предназначенное для уменьшения эрозии электродов и снижения уровня радиопомех от системы зажигания.



Фиг. 79. Свеча СД-49С.

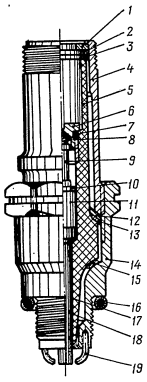
Корпус *14* (фиг. 80) свечи выполнен из стали и со стороны ввертной части имеет резьбу СПМ14×1,25 и два электрода *19*, припаянных к корпусу медью. Электроды изготовлены из никелевой проволоки.

Сердечник свечи представляет собой узел и состоит из керамического изолятора *5*, центрального электрода *18*, никелевого контакта *9*, демпфирующего сопротивления *8*, контактной головки *6*, пружины *7* и герметизирующего элемента *11*.

Изолятор свечи выполнен за одно целое с трубкой из синоксаля. В канал изолятора заармирован на термоцементе никелевый центральный электрод. Герметичность по соединению центрального электрода с изолятором осуществлена токопроводным стеклосплавом.

Последовательно центральному электроду в изолятор вмонтировано демпфирующее сопротивление, которое закреплено пружиной и стальной контактной головкой. Контактная головка установлена в изоляторе на термоцементе, предохраняющем ее от самоотвертывания.

Экран *4* свечи выполнен из стали и предназначен для закрепления сердечника в корпусе и экранировке токонесущих деталей. Снаружи экран имеет поясок с зубцами под специальный ключ, резьбу СПМ15×1 для соединения с корпусом и в верхней части резьбу 18×1 для присоединения в свече угольника экранировки.



Фиг. 80. Свеча СД-49С (разрез).

1—кольцо экрана, *2* и *3*—паронитовая шайба, *4*—экран свечи, *5*—керамический изолятор, *6*—контактная головка, *7*—пружина контактная, *8*—демпфирующее сопротивление, *9*—никелевый контакт, *10*—прокладка, *11*—герметизирующий элемент, *12*—пружинное кольцо, *13*—шайба, *14*—корпус, *15*—кольцо уплотнительное внутреннее, *16*—кольцо уплотнительное наружное, *17*—запонитель, *18*—центральный электрод, *19*—боковой электрод.

Для предупреждения возможности попадания в полость между керамическим изолятором и экраном влаги и масла в верхней части экрана, поверх изолятора, установлены паронитовые шайбы *2* и *3*. Шайбы закреплены в экране стальным кольцом *1*. Герметичность в соединении сердечника с корпусом достигается уплотнительным медным кольцом, смазанным с торцев графитовой смазкой.

Для компенсации теплового расширения при нагреве свечи и сохранения устойчивой герметичности в соединении сердечника с корпусом в течение всего срока ее службы между изолятором и экраном проложены мягкая латунная шайба *13* и стальное пружинное кольцо *12*.

СИСТЕМА ЭКРАНИРОВАНИЯ ЗАЖИГАНИЯ

Общие сведения

Для устранения помех нормальной работы радиосвязи на самолете вся система зажигания экранирована, т. е. заключена в металлическую оболочку — экран, который связан электрически с массой самолета.

Необходимость экранирования системы зажигания диктуется следующими обстоятельствами.

При протекании переменного электрического тока по проводнику вокруг проводника образуется переменное электромагнитное поле. Это электромагнитное поле наводит (индуктирует) электродвижущие силы в близлежащих электроцепях.

При работе системы зажигания и в контурах проводов радиостанции, установленной на самолете, возникают дополнительные электрические токи, вызывающие появление радиопомех, резко ухудшающих работу радиостанции. Защитное действие экрана состоит в том, что при прохождении электрического тока по проводнику вокруг него образуется магнитное сливное поле, которое индуктирует в экране обратную электродвижущую силу и дальнейшего распространения не получает. Система зажигания двигателя АИ-14Р полностью экранирована. Экранирование распределителя магнето осуществлено алюминиевым экраном, крепящимся к магнето винтами.

В верхней части экрана распределителя и корпуса магнето крепятся патрубкообразные экраны магнето, из которых общим пучком выходят провода высокого напряжения и через магистральные шланги — экраны подводятся к кожуху коллектора, являющемуся общим экраном для проводов, идущих от обоих магнето. Из коллектора через штуцеры и экранированные отдельные шланги провода подводятся к экранированным свечам цилиндров.

Коллектор проводов зажигания

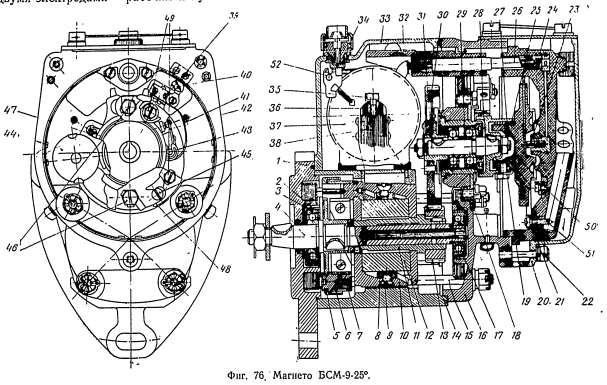
Коллектор проводов зажигания (фиг. 81) состоит из кожуха коллектора, экранирующих шлангов проводов, экранирующих магистральных шлангов, угольников с контактным устройством и проводов высокого напряжения марки ПВС-5.

Кожух *1* коллектора состоит из двух частей, изготовленных из алюминиевой трубы 25×23 и соединенных между собой с помощью штуцера, приваренного к левой половине кожуха, и накидной гайки *15*. Гайка контрится проволокой за специальное ушко, приваренное к кожуху. Собранный из двух половин кожух представляет собой неполное кольцо. По контуру кожуха и на его концах приварены попарно 18 штуцеров для присоединения шлангов проводов, идущих к свечам, и 2 больших штуцера *17*, расположенных по обе стороны разъема кожуха, для присоединения магистральных шлангов *18*.

Шланг *13* провода имеет наружный диаметр 11,8 *мм* и состоит из гибкого алюминиевого каркаса в оплетке, на концах которого припаяны ниппели. Одним концом шланг провода с помощью накидной гайки ниппеля присоединяется к штуцеру кожуха коллектора, а к другому концу шланга присоединяется угольник *11* свечи к контактным устройствам.

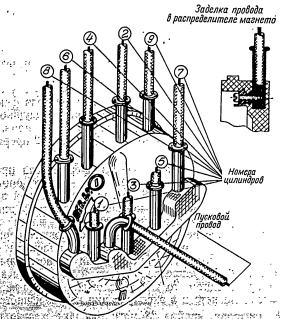
числу цилиндров двигателя. Смазка кулачковой шайбы осуществляется фильцем специальной масленки *44*. На кулачковой шайбе крепится винтами *19* бегунок *27*, выполненный из твердой резины с двумя электродами — рабочим и пусковым.

Распределитель *24* выполнен также из твердой резины и имеет центральный электрод *23*, девять боковых электродов *21* и пусковой электрод *50*. Для крепления проводов, подводящего ток к распределителю от пускового магнето. Распределитель имеет десять гнезд и десять винтов *51* крепления проводов. Схема присоединения проводов зажигания к распределителю показана на фиг. *77*.



Фиг. 76. Магнето БСМ-9-25°.

1—передняя крышка, *2*—обойма, *3*—передний шарикоподшипник, *4*—валик ротора, *5*—основание автомата угла опережения зажигания, *6*—ось автомата угла опережения зажигания, *7*—грузик автомата угла опережения зажигания, *8*—прокладка кольцо, *9*—винт, *10*—полюсный наконечник, *11*—латунная втулка, *12*—магнит, *13*—малое зубчатое колесо, *14*—корпус, *15*—стяжные болты, *16*—задняя крышка, *17*—задний шарикоподшипник, *18*—пластина прерывателя, *19*—винт, *20*—экран распределителя, *21*—рабочий электрод, *22*—винт, *23*—центральный электрод, *24*—распределитель, *25*—втулка, *26*—вывод высокого напряжения, *27*—бегунок, *28*—кулачковая шайба, *29*—эксцентрик, *30*—большое зубчатое колесо, *31*—валик, *32*—щиток вывода высокого напряжения, *33*—верхняя крышка, *34*—клеммы соединения на массу, *35*—винт, *36*—сердечник трансформатора, *37*—трансформатор, *38*—подвижный башмак, *39*—сухарик, *40*—вывод низкого напряжения, *41*—пружина рычажка прерывателя, *42*—рычажок прерывателя, *43*—ось, *44*—масленка, *45*—эксцентриковый винт, *46*—винты крепления пластины прерывателя, *47*—эксцентрик, *48*—пластина, *49*—винт, *50*—пусковой электрод; *51*—винт крепления проводов, *52*—соединительная пластина (барет).



Фиг. 77. Схема присоединения проводов зажигания к распределителю магнето.

Трансформатор *37* (см. фиг. 76) выполнен в виде сердечника *36*, на который намотаны две обмотки — первичная и вторичная. Между обмотками помещен конденсатор ленточного типа. Трансформатор с двух сторон защищен гетинаксовыми щеками, на которых укреплена соединительная пластина *52* (барет). Первичная обмотка одним концом соединена с сердечником трансформатора, а второй конец выведен к соединительной пластине (барету), откуда через вывод низкого напряжения *40* и сухарик *39* подводится к подвижному контакту прерывателя. Начало вторичной обмотки соединено с концом первичной обмотки, конец — с выводом высокого напряжения *26* посредством контакта.

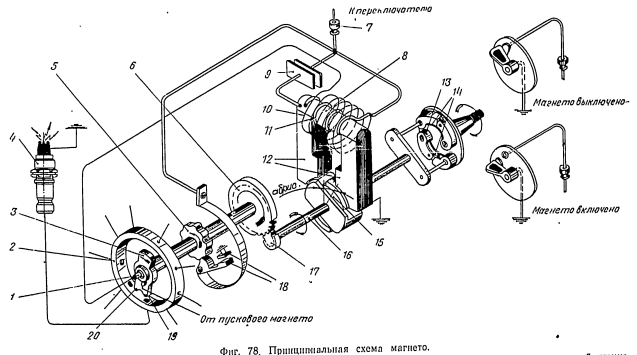
Конденсатор магнето состоит из двух лент алюминиевой фольги, изолированных одна от другой конденсаторной бумагой. Одна лента конденсатора присоединена на «массу», а другая выведена к барету трансформатора. Барет соединяется с клеммой *34*, расположенной на верхней крышке *33*, и далее через проводник с переключателем. При выключении магнето соединительная пластина через контакты переключателя замыкается на «массу».

Распределитель экранируется и защищается от механических повреждений экраном *20*.

Работа магнето

Основными элементами магнето являются магнитная цепь, первичная и вторичная цепи.

Магнитная цепь состоит из постоянного четырехполюсного магнита *15* (фиг. 78) и магнитопровода, включающего в себя полюсные наконечники ротора, полюсные башмаки *12* и сердечник трансформатора *8*.



Фиг. 78. Принципиальная схема магнето.

1—центральный электрод, *2*—распределительная колодка, *3*—бегунок, *4*—свеча, *5*—кулачковая шайба, *6*—большое зубчатое колесо, *7*—клемма, *8*—сердечник трансформатора, *9*—конденсатор, *10*—вторичная обмотка, *11*—первичная обмотка, *12*—полюсные башмаки, *13*—грузики автомата, *14*—пружины, *15*—постоянный магнит, *16*—ротор, *17*—малое зубчатое колесо, *18*—контакты прерывателя, *19*—рабочий электрод, *20*—пусковой электрод.

Первичная цепь магнето состоит из обмотки *11* трансформатора и прерывателя, параллельно которому включен конденсатор *9*. Вторичная цепь в свою очередь состоит из вторичной обмотки *10* вывода тока высокого напряжения и распределительной системы.

В магнето ток высокого напряжения образуется вследствие изменения магнитного потока в сердечнике трансформатора по величине и направлению.

Магнит *15* ротора вращается между неподвижными полюсными башмаками *12* и образует в сердечнике трансформатора *8* переменное магнитное поле, которое возбуждает в первичной обмотке ток низкого напряжения.

Выступ кулачковой шайбы *5* в момент максимальной силы тока в первичной обмотке размыкает контакты *18* прерывателя, первичная цепь прерывается и во вторичной обмотке индуктируется ток высокого напряжения. Ток высокого напряжения через бегунок *3*, его рабочий электрод *20* и контакты распределителя идет по проводникам к свечам *4*. Кулачковая шайба имеет девять выступов (кулачков) и вращается вдвое медленнее коленчатого вала двигателя.

Конденсатор *9*, соединенный параллельно с контактами *18* прерывателя, уменьшает искрообразование между ними в момент прерывания первичного тока и увеличивает интенсивность разряда на электродах свечи, одновременно предохраняя контакты от обгорания, тем самым увеличивая срок их службы.

Работа автомата опережения зажигания основана на использовании центробежных сил, возникающих при вращении ротора и изменяющихся в соответствии с изменением числа оборотов двигателя.

При остановке или при работе двигателя на малом газе пружины *14* удерживают грузики прижатыми к оси автомата. Когда число оборотов ротора магнето достигает 900 об/мин, центробежные усилия грузиков будут больше усилий пружин и грузики начнут раздвигаться, вращаясь вокруг своих осей, и поворачивать по вращению (опережать) ротор относительно корпуса автомата. Но так как кулачковая шайба прерывателя сцеплена посредством большого зубчатого колеса *6* с колесом *17* ротора, то при угловом смещении последней произойдет более раннее размыкание первичной цепи, следовательно, зажигание смеси в цилиндрах двигателя произойдет раньше.

УСТАНОВКА МАГНЕТО НА ДВИГАТЕЛЬ

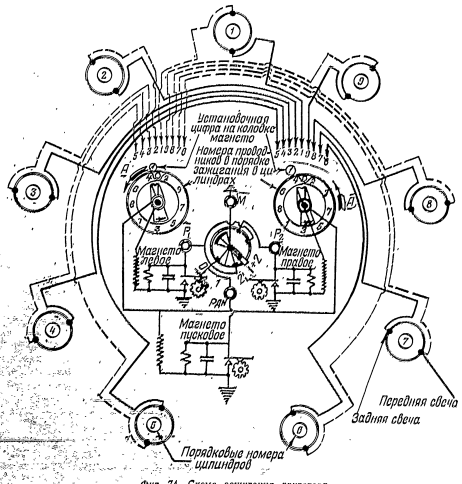
Магнето БСМ-9-25° устанавливают на двигатель по позднему зажиганию, что улучшает запуск и устойчивую работу на малом газе. На больших оборотах обеспечивается раннее зажигание автоматом опережения зажигания.

Глава V

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Система зажигания предназначена для обеспечения воспламенения рабочей смеси в цилиндрах двигателя.



Фиг. 74. Схема зажигания двигателя.

Зажигание рабочей смеси в цилиндрах осуществляется от искры тока высокого напряжения, образуемого в двух рабочих магнето БСМ-9-25°, установленных на задней крышке картера двигателя. Ток высокого напряжения от магнето передается к свечам по проводникам высокого напряжения, заключенным в магнитонепроницаемую оболочку-коллектор проводов зажигания. Оба магнето левого вращения. Правое магнето обслуживает задние свечи, левое — передние свечи.

Для воспламенения рабочей смеси в цилиндрах двигателя при запуске в систему зажигания включено пусковое магнето.

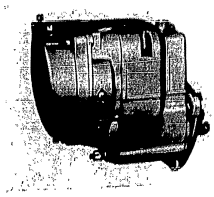
Ток от пускового магнето подводится к пусковому электроду распределителя рабочего магнето, далее ток проходит на пусковое кольцо, пусковой контакт побегушки распределителя и через боковые контакты распределителя идет к свечам.

Управление системой зажигания, т. е. включение и выключение магнето поочередно и одновременно, осуществляется при помощи переключателя. Рукоятку переключателя можно устанавливать в четыре положения. При положении «0» оба рабочих и пусковое магнето выключены. При положении «1» работает левое магнето, а правое выключено. При положении «2» работает правое, а левое выключено. При положении «1+2» работают все три магнето, включая и пусковое. Схема зажигания показана на фиг. 74.

МАГНЕТО БСМ-9-25°

Экранированное магнето БСМ-9-25° (фиг. 75) четырехискровое, с автоматическим изменением угла опережения зажигания, служит для получения тока высокого напряжения и распределения его по свечам двигателя.

Магнето БСМ-9-25° устанавливается на девятицилиндровые двигатели и имеет фланцевое крепление.



Фиг. 75. Магнето БСМ-9-25°.

Для уменьшения помех в работе приборов радиосвязи, установленных на самолете, магнето экранировано.

Основные данные

1. Направление вращения ротора магнето (смотря со стороны привода)	Левое
2. Магнето бесперебойно работает под нагрузкой при числе оборотов в об/мин	600÷3200
3. Максимальное число оборотов ротора при работе без нагрузки в течение 5 мин. в об/мин	3350
4. Характеристика автомата:	
а) угол изменения момента искрообразования автоматом (по ротору магнето)	25°±2°
б) начало работы автомата в об/мин	900
в) конец работы автомата в об/мин	1800
5. Данные регулировки по контактам прерывателя:	
а) зазор между контактами прерывателя в мм	0,25÷0,35
б) абрис (угол установки прерывателя по валу ротора)	13÷10°
в) давление на контакты прерывателя в г	650±100
6. Наибольший допустимый вес магнето в кг	5,4

Конструкция магнето

Магнето БСМ-9-25° (фиг. 76) состоит из следующих основных узлов и деталей.

Передняя крышка *1* отлита из алюминиевого сплава в виде отъемного фланца с тремя овальными отверстиями под шпильки крепления магнето. В центре, с внутренней стороны, в крышку запрессована обойма *2* переднего шарикоподшипника *3*. Крышка имеет четыре отверстия под стяжные болты *15*, соединяющие переднюю и заднюю *16* крышки с корпусом *14* магнето.

Корпус *14* магнето отлит из алюминиевого сплава. На торцах корпуса имеются посадочные места для передней и задней крышек. В тело корпуса залиты два полюсных башмака *38*. К башмакам двумя винтами крепится сердечник *36* трансформатора. Сердечник и полюсные башмаки, набранные из листовой трансформаторной стали, являются магнитопроводом.

Между башмаками на двух шарикоподшипниках *3* и *17* установлен ротор магнето с автоматом угла опережения зажигания.

Ротор магнето состоит из постоянного магнита *12* цилиндрической формы с полюсными наконечниками *10*. С торцевых сторон они плотно прилегают к магниту, а боковыми сторонами образуют четыре полюсных наконечника, расположенные под углом 90° относительно друг к другу.

Для жесткости полюсные наконечники соединены между собой при помощи бронзового кольца *8*. В передний полюсный наконечник ввернута латунная втулка *11*, на которую посажено на шпонке малое стальное зубчатое колесо *13*. Передний полюсный наконечник ротора имеет две оси, на которые устанавливаются два бронзовых грузика *7* автомата угла опережения зажигания. Каждый грузик состоит из двух частей, соединенных шарнирно-промежуточной осью. Относительное расположение частей грузиков каждой пары при работе двигателя устанавливается в определенном положении пластинчатой пружиной, оттарированной на соответствующую нагрузку. Эти грузики соединены также с основанием *5* автомата, где для них завальцованы две оси *6*. Таким образом связь между ротором магнето и валиком *4* осуществляется через грузики автомата. Основание автомата угла опережения зажигания имеет с валиком *4* жесткое соединение при помощи шпонки.

Задняя крышка *16* отлита из алюминиевого сплава. В нижней части запрессована обойма заднего шарикоподшипника *17* ротора. На задней крышке смонтированы: большое текстолитовое зубчатое колесо *30* с эксцентриком *29*, позволяющим регулировать зазор между зубьями колес, щиток *32* выводов высокого напряжения и пластина *18* прерывателя, к которой двумя винтами *49* прикреплена пластина *48* с неподвижным контактом. На пластине *48* установлен рычажок *42* прерывателя с подвижным контактом и текстолитовой подушкой, рычажок которой с помощью пружины *41* прижимается к кулачковой шайбе *28*. Рычажок *42* прерывателя установлен на оси *43*.

Регулировка зазора контактов прерывателя производится перемещением пластины *48* с помощью эксцентрикового винта *45*. Перед регулировкой зазора контактов необходимо ослабить затяжку винтов *49*. При помощи эксцентрикового винта *47* осуществляется регулировка угла установки прерывателя (абриса) путем поворачивания пластины *18* вместе с контактами прерывателя относительно кулачка *28*. Регулировка угла установки прерывателя производится только в условиях завода-изготовителя магнето и в эксплуатации не разрешается.

Кулачковая шайба *28* магнето сидит жестко на валике *31* и имеет девять выступов, соответственно

в гнезде *17* обеспечивает регулирование количества воздуха, поступающего через воздухозаборную трубку *27* в воздушную полость *15* мембранного механизма.

Положение, когда игла высотного корректора выдвинута из гнезда (рычаг высотного корректора на упоре «Н»), соответствует максимальному обогащению смеси и, наоборот, положение, когда игла вдвинута в гнездо (рычаг высотного корректора на упоре «БД»), соответствует максимальному обеднению смеси.

Регулировка карбюратора

Рычаг дроссельной заслонки имеет ход, равный 85° от положения «Закрыто» до положения «Открыто».

Рычаг высотного корректора имеет ход, равный 60° от положения «Н» (нормально) до положения «БД» (бедно).

Регулировка малого газа. Регулировку двигателя на малом газе необходимо производить на нормально прогретом двигателе, после проверки работы свечей и магнето на режиме 400÷500 об/мин.

Качество смеси на малом газе регулируют иглой *4* малого газа. При завертывании иглы по часовой стрелке смесь обедняется, при отвертывании иглы против часовой стрелки смесь обогащается.

После регулирования колпачок иглы малого газа ставится на место и контрится проволокой.

Обороты двигателя на малом газе регулируются изменением открытия дроссельной заслонки при помощи винта упора.

При заворачивании винта начальный угол открытия дроссельной заслонки увеличивается, что ведет к увеличению оборотов, при отворачивании — обороты уменьшаются.

Регулировка крейсерских режимов. При неудовлетворительной работе двигателя на крейсерских режимах регулирование карбюратора производить при остановленном двигателе винтом *2* регулировки начального положения дозирующей иглы.

При ввертывании винта по часовой стрелке смесь обедняется, а при вывертывании винта (вращение против часовой стрелки) — смесь обогащается. Поворачивать винт более двух щелчков в ту или другую сторону по сравнению с положением заводского регулирования не рекомендуется.

После регулирования карбюратора на крейсерских режимах следует обязательно проверить работу двигателя на малом газе, так как изменение положения дозирующей иглы вызывает изменение в работе двигателя и на малом газе.

Регулировка номинального и взлетного режимов. При неудовлетворительной работе двигателя на взлетном и номинальном режимах регулирование производится подбором отсасывающего воздушного жиклера *16*.

При увеличении отверстия жиклера смесь обедняется, при уменьшении диаметра — смесь обогащается.

Регулирование качества смеси высотным корректором. При работе двигателя на земле упорный рычаг высотного корректора должен находиться на упоре «Н».

При подъеме на высоту для сохранения нормального состава смеси необходимо изменять положение упорного рычага высотного корректора, ставя его в промежуточное положение между упорами «Н» и «БД».

Высотным корректором следует пользоваться начиная с высоты 500 *м* и выше. Пользоваться ручным управлением высотного корректора разрешается в строгом соответствии с указаниями в инструкции по техническому обслуживанию двигателя.

Возможные неисправности в работе карбюратора и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Течь топлива из дренажа	а) Засорился топливный клапан	а) Промыть клапан, для чего подвести топливо к карбюратору под давлением 0,2÷0,5 *кг/см²*, отвернуть пробку мембранного механизма и несколько раз нажать на мембрану
	б) Чрезмерно натянута мембрана	б) Ослабить винты крепления крышки мембранного механизма и, нажимая на мембрану через отверстие в крышке, затянуть винты
«Стрельба» в карбюратор при запуске	а) Велико открытие дроссельной заслонки	а) Отрегулировать открытие дроссельной заслонки
	б) Подсос воздуха в соединении фланца карбюратора с всасывающим патрубком двигателя	б) Уплотнить соединение
	в) Обеднение смеси	в) Обогатить смесь винтом малого газа
Двигатель работает с перебоями и с тряской на полном газе и крейсерских режимах	а) Засорился бензиновый фильтр	а) Прочистить фильтр
	б) Неправильно поставлена трубка скоростного напора	б) Проверить положение трубки. Трубка должна стоять срезом против потока воздуха
Двигатель не запускается. Дает вспышки и затем глохнет	а) В карбюратор не поступает топливо	а) Проверить, поступает ли бензин в карбюратор, проверить чистоту фильтра, продуть и промыть топливную систему
	б) Слишком мало давление топлива	б) Отрегулировать давление бензина редукционным клапаном бензонасоса
	в) Велико или мало открытие дроссельной заслонки	в) Поставить дроссельную заслонку в положение, соответствующее 700—900 об/мин

Продолжение

Неисправность	Причина	Способ устранения
Двигатель дает хлопки в выпускные патрубки на средних оборотах	Слишком богатая смесь	Отрегулировать качество смеси дозирующей иглой
Двигатель не дает оборотов на номинальном и взлетном режимах	Дроссельная заслонка не открывается полностью	Проверить управление и обеспечить открытие дроссельной заслонки
Двигатель работает на богатой смеси на всех режимах	Засорился отсасывающий жиклер	Снять пробку и продуть жиклер воздухом под давлением 0,8÷1 *кг/см²*
Двигатель работает на бедной смеси на всех режимах	Вывернулся отсасывающий жиклер	Проверить и завернуть жиклер
Двигатель глохнет при переходе на малый газ	а) Неправильная регулировка малого газа карбюратора	а) Отрегулировать винтом упора открытие дроссельной заслонки

Продолжение

Неисправность	Причина	Способ устранения
	б) Неправильная регулировка качества смеси на малом газе	б) Отрегулировать длину тяг
Двигатель не развивает полной мощности	а) Недостаточная подача бензина в карбюратор	а) Проверить состояние бензопровода и давление бензина перед карбюратором
	б) Неудовлетворительная регулировка карбюратора или заедание дозирующей иглы	б) Проверить регулировку карбюратора и плавность хода дозирующей иглы
	в) Засорение пылеулавливающей сетки и сетки карбюратора	в) Очистить и промыть сетки

Таким образом, эта конструкция позволяет перемещать дозирующую иглу независимо от положения дроссельной заслонки. Кинематическая связь дозирующей иглы с валиком дроссельной заслонки осуществляется посредством кулисного механизма, валика и рычага *17* дозирующей иглы, связанных между собой. Рычаг дозирующей иглы на валике закреплен двумя стяжными винтами *43* и фиксирующим пальцем.

Кулисный механизм состоит из рычага *45* кулисы, бронзовой кулисы *48* и ползуна *46*. Ползун своей цилиндрической поверхностью устанавливается в отверстие кулисы, являющееся направляющей ползуна. Ползун с рычагом кулисы соединен шарнирно с помощью оси, установленной на конце рычага, и отверстия, выполненного в ползуне. Для смазки трущихся поверхностей направляющей кулисы и ползуна внутрь ползуна установлен фитиль *47*, пропитанный маслом.

Для фильтрации воздуха, поступающего в рычажную камеру, в корпусе карбюратора выполнена бобышка, в резьбовое отверстие которой устанавливается воздушный фильтр *14*.

Рычажная и кулисная камеры закрываются крышками, которые крепятся к корпусу каждая шестью винтами. Крышка *21* рычажной камеры имеет в верхней части бобышку с резьбовым отверстием для подхода к регулировочному винту *23* дозирующей иглы. В резьбовое отверстие крышки ввертывается пробка *20*.

Насос приемистости карбюратора состоит из бронзового цилиндра *2*, поршня *4* с тарельчатым клапаном *3* и спиральной цилиндрической пружины *5*.

Пружина своим торцем опирается с одной стороны в специальное гнездо, выполненное в крышке *7* насоса приемистости, а с другой стороны — в торцевую поверхность поршня, прижимая его к хвостовику дозирующей иглы *26*. Крышка насоса приемистости крепится к корпусу карбюратора тремя винтами.

Высотный корректор карбюратора состоит из корпуса *10* (см. фиг. 72), выполненного при отливке вместе с крышкой мембранного механизма, латунного гнезда *12*, иглы *13*, пружины *20*, оси *24*, рычага *23* управления иглой корректора и рычагов, перемещающих иглу. Латунное гнездо запрессовано в корпус и служит направляющей для иглы высотного корректора. На торце гнезда имеет калиброванное отверстие для дозировки воздуха, в которое входит профилированная часть иглы корректора.

На боковой поверхности гнезда проверлено отверстие для отвода отдозированного воздуха в воздушную полость мембранного механизма. В средней части гнезда выфрезерован паз, в котором по радиусу перемещается палец *9*, завальцованный в рычаг управления иглой корректора. Рычаг управления иглой корректора закреплен на внутреннем конце оси ведущего рычага *18*, при помощи которого осуществляется управление высотным корректором. Ось ведущего рычага вращается в латунной втулке, запрессованной в корпус корректора. Для герметичности узла ось уплотняется двумя резиновыми кольцами. Палец рычага привода входит в паз иглы корректора, благодаря чему обеспечивается перемещение иглы при повороте ведущего рычага корректора.

Для устранения люфта между пальцем и пазом иглы в корпус установлена спиральная пружина *20*. Под ведущим рычагом установлен упорный рычаг *14*. Ведущий и упорный рычаги соединяются между собой стопорной шайбой, образуя таким образом двуплечий рычаг, плечи которого имеют возможность устанавливаться относительно друг друга под переменным углом.

Упорный рычаг в крайних положениях упирается в бобышки с обозначением «БД» (бедно) и «Н» (нормально), выполненных на корпусе высотного корректора.

Работа карбюратора

Мембранный механизм. Топливо из топливного бака самолета поступает по бензопроводу и через фильтр *30* (фиг. 73) в полость *14* мембранного механизма через клапан *29*. В момент запуска двигателя при проворачивании коленчатого вала в цилиндрах создается разрежение, которое через впускные трубы передается в дроссельную камеру *9* карбюратора. Это разрежение по каналу *3* малого газа, полости форсунки, дозирующей иглы *6* и отсасывающий воздушный жиклер *16* передается в воздушную полость *15* камеры мембранного механизма. В топливную полость *14* камеры разрежение передается через канал *3*, очко дозирующей иглы и канал *12*. В этот момент в воздушной полости *15* камеры давление будет меньше, чем в топливной за счет поступления воздуха через высотный корректор. Под действием установившегося давления мембрана *34* переместится влево, открывая топливный клапан. Топливо, поступающее в топливную полость, увеличит давление на мембрану, топливный клапан закроется и будет закрыт до тех пор, пока давление в топливной полости не станет равным давлению в воздушной полости. При незначительном изменении давления в одной из полостей мембрана будет перемещаться в сторону меньшего давления, прикрывая или открывая топливный клапан и обеспечивая тем самым постоянное давление топлива в топливной полости на данном режиме работы двигателя.

Давление в воздушной полости мембранного механизма определяется режимом работы двигателя, а также зависит от степени открытия иглы *18* высотного корректора и эмульсионных отверстий *26* форсунки *7* (при неизменном отсасывающем жиклере *16*). Давление в полости форсунки определяется режимом работы двигателя и зависит от степени открытия эмульсионных отверстий.

Положение профилированной части дозирующей иглы *6* в очке форсунки строго определяется положением дроссельной заслонки *25* на соответствующем режиме и обеспечивается системой рычагов, связывающих дроссельную заслонку с дозирующей иглой. Система дает возможность производить регулирование карбюратора на двигателе винтом *2*, при помощи которого можно переместить дозирующую иглу относительно форсунки (в небольших пределах) независимо от положения дроссельной заслонки.

Система малого газа обеспечивает нормальную работу двигателя на малых оборотах.

На малом газе эмульсионные отверстия *26* форсунки перекрыты направляющей частью дозирующей иглы. Топливо, пройдя по кольцевому зазору между дозирующей иглой *6* и очком форсунки *7*, поступает внутрь иглы, где смешивается с воздухом, поступающим через жиклер *5*. Смесь топлива с воздухом через специальные отверстия малого газа *24* в игле и форсунке, канал *3* в корпусе поступает под иглу малого газа *4* и далее в дроссельную камеру *9*.

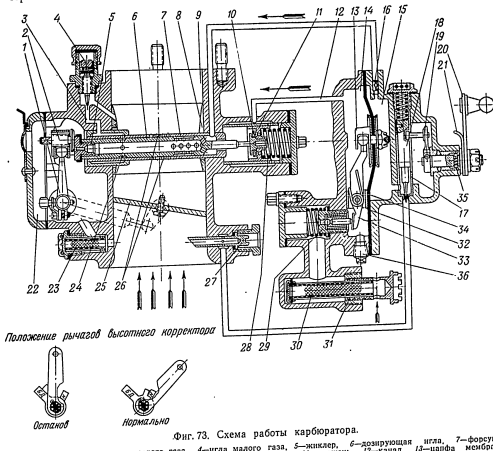
Игла *4* малого газа позволяет изменять количество поступающей смеси в дроссельную камеру и тем самым обеспечивая регулировку качества смеси на малом газе.

По мере увеличения угла открытия дроссельной заслонки отверстия *24* малого газа в форсунке постепенно перекрываются направляющей частью дозирующей иглы, выключая из работы систему малого газа. Одновременно открываются эмульсионные отверстия *26* форсунки, включая в работу главную дозирующую систему карбюратора.

Главная дозирующая система обеспечивает нормальную работу двигателя на средних и полных оборотах.

При открытых эмульсионных отверстиях *26* форсунки топливо, пройдя дозирующее сечение между очком форсунки и профилированной частью дозирующей иглы, попадает в полость форсунки и оттуда вместе с воздухом (образуя первичную эмульсию) через отверстия *26* в форсунке поступает в дроссельную камеру, где смешивается с основным потоком воздуха.

Насос приемистости служит для обогащения смеси при резком открытии дроссельной заслонки.



Фиг. 73. Схема работы карбюратора.

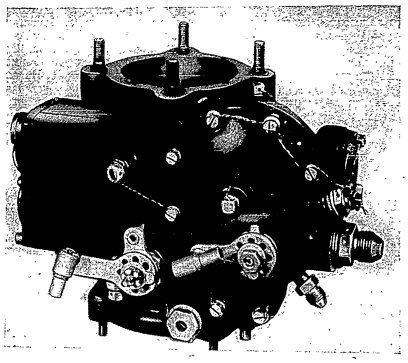
1—рычаг, *2*—винт, *3*—канал малого газа, *4*—игла малого газа, *5*—жиклер, *6*—дозирующая игла, *7*—форсунка, *8*—диффузор, *9*—дроссельная камера, *10*—тарельчатый клапан, *11*—поршень, *12*—канал, *13*—шайба мембраны, *14*—топливная полость, *15*—воздушная полость, *16*—отсасывающий жиклер, *17*—гнездо иглы высотного корректора, *18*—игла высотного корректора, *19*—рычаг привода иглы высотного корректора, *20*—ведущий рычаг высотного корректора, *21*—упорный рычаг, *22*—рычажная камера, *23*—воздушный фильтр, *24*—отверстия малого газа, *25*—дроссельная заслонка, *26*—эмульсионные отверстия форсунки, *27*—воздухозаборная трубка, *28*—пружина, *29*—топливный клапан, *30*—бензофильтр, *31*—штуцер бензопровода, *32*—пружина, *33*—рычаг, *34*—мембрана, *35*—фиксатор положения «нормально», *36*—спинная пробка.

При резком ходе дозирующей иглы тарельчатый клапан *10* давлением топлива прижимается к торцу поршня *11* и топливо впрыскивается через форсунку в смесительную камеру карбюратора.

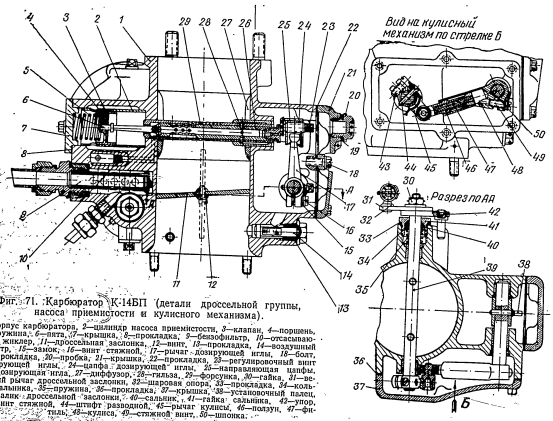
При плавном ходе дозирующей иглы давление за поршнем нарастает медленно и тарельчатый клапан не перекрывает отверстий поршня и топливо перетекает из одной полости поршня в другую — впрыска топлива не происходит.

Высотный корректор служит для регулирования состава смеси при полетах на высоту. С подъемом на высоту смесь обогащается, поэтому для обеспечения нормальной работы двигателя необходимо искусственно уменьшать подачу топлива. Изменение количества воздуха, поступающего в воздушную полость мембранного механизма, создает изменение давления топлива, вследствие чего изменяется расход топлива и качество смеси.

Изменение положения профилированной части иглы *18* высотного корректора относительно очка



Фиг. 70. Карбюратор К-14БП.



Фиг. 71. Карбюратор К-14БП (детали дроссельной группы, насоса приемистости и кулисного механизма).

1—корпус карбюратора, 2—цилиндр насоса приемистости, 3—клапан, 4—поршень, 5—пружина, 6—пята, 7—крышка, 8—прокладка, 9—бензофильтр, 10—отсасывающий жиклер, 11—дроссельная заслонка, 12—винт, 13—прокладка, 14—воздушный фильтр, 15—замок, 16—винт стяжной, 17—рычаг дозирующей иглы, 18—болт, 19—прокладка, 20—пробка, 21—крышка, 22—прокладка, 23—регулировочный винт дозирующей иглы, 24—цапфа дозирующей иглы, 25—направляющая цапфы, 26—дозирующая игла, 27—диффузор, 28—гильза, 29—форсунка, 30—гайка, 31—ведущий рычаг дроссельной заслонки, 32—шаровая опора, 33—прокладка, 34—кольцо сальника, 35—пружина, 36—прокладка, 37—крышка, 38—установочный палец, 39—валик дроссельной заслонки, 40—сальник, 41—гайка сальника, 42—упор, 43—винт стяжной, 44—штифт разводной, 45—рычаг кулисы, 46—ползун, 47—фитиль, 48—кулиса, 49—стяжной винт, 50—шпонка.

С помощью фиксатора игла фиксируется в определенном положении, для чего в муфте выполнено гнездо с двадцатью продольными пазами под шарики *4* фиксатора. Конец иглы входит в соответствующее очко, выполненное в корпусе карбюратора. С наружной стороны на муфту наворачивается колпачок *5* с уплотнительной прокладкой *6*.

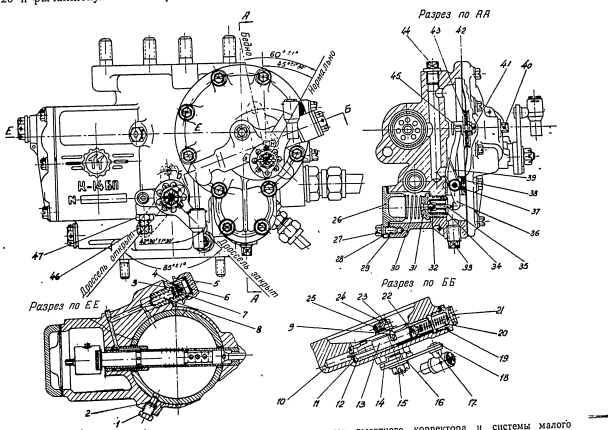
Главная дозирующая система карбюратора состоит из форсунки *29* (см. фиг. 71), дозирующей иглы *26* и рычажнокулисной передачи, кинематически связывающей валик *39* дроссельной заслонки *11* с дозирующей иглой.

Форсунка выполнена в виде трубки, которая со стороны насоса приемистости имеет калиброванное отверстие (дозирующее очко) для профильного конуса дозирующей иглы. Внутренняя полость форсунки является направляющей дозирующей иглы.

В средней части форсунки просверлено *23* эмульсионных отверстия, расположенных таким образом, что обеспечивается плавное нарастание площадей проходных сечений отверстий при открытии их отсекающей кромкой дозирующей иглы.

На другом конце форсунки радиально просверлено шесть отверстий, которые при монтаже располагаются в полости выточки гильзы *28*, установленной в корпусе карбюратора. Через отверстия, выполненные в гильзе, шесть отверстий, радиально расположенных в форсунке, проходит топливовоздушная эмульсия при работе двигателя на малом газе.

Дозирующая игла с одного конца имеет точно выполненную конусную часть для дозирования топлива. У основания конусной части просверлены четыре наклонных отверстия, через которые отдозированное топливо поступает во внутреннюю полость иглы. На наружном диаметре дозирующей иглы имеется широкая проточка с четырнадцатью отверстиями для подвода топлива и воздуха к эмульсионным отверстиям форсунки.



Фиг. 72. Карбюратор К-14БП (детали мембранного механизма, высотного корректора и системы малого газа).

1—винт крепления диффузора, 2—прокладка, 3—пружина, 4—шарик фиксатора, 5—колпачок, 6—прокладка, 7—муфта регулировочной иглы малого газа, 8—игла малого газа, 9—палец рычага, 10—корпус высотного корректора, 11—кольцо уплотняющее, 12—гнездо иглы высотного корректора, 13—игла высотного корректора, 14—упорный рычаг, 15—гайка, 16—шайба, 17—цапфа к шаровой опоре, 18—ведущий рычаг, 19—прокладка, 20—пружина, 21—пробка, 22—штифт, 23—прокладка, 24—ось рычага корректора, 25—винт рычага, 26—крышка, 27—винт, 28—шайба, 29—прокладка, 30—пружина, 31—гнездо клапана, 32—шарик, 33—пробка, 34—направляющая клапана, 35—шток клапана, 36—рычаг клапана, 37—ось рычага, 38—опора рычага, 39—пружина, 40—пробка, 41—гайка, 42—мембрана, 43—диск мембраны, 44—пробки, 45—цапфа мембраны, 46—винт регулировки оборотов на малом газе, 47—контргайка.

Ближе ко второму концу дозирующей иглы имеется канавка с четырьмя отверстиями для подвода топлива и воздуха к отверстиям малого газа, выполненных в форсунке. На втором конце иглы имеется внутренняя резьба для ввертывания направляющей *25* цапфы *24*. В направляющей цапфы имеется калиброванное отверстие (главный воздушный жиклер), соединяющее внутреннюю полость дозирующей иглы с рычажной камерой. Направляющая цапфы с помощью регулировочного винта *23* может передвигаться в осевом направлении по цилиндрической поверхности цапфы и может быть зафиксирована в определенном положении цилиндрическим фиксатором.

качающего узла в корпусе фиксируется штифтом *18*, запрессованным в задней подшипник *11* ротора.

Качающий узел по наружному диаметру уплотнен в корпусе двумя резиновыми кольцами *8*, которые зажаты торцем гайки *6* сальника хвостовика ротора. Гайка законтрена замком *7*.

Отъемный стальной хвостовик *4* имеет на своих концах квадраты для соединения с ротором и приводом двигателя. За одно целое с хвостовиком выполнен буртик, который, опираясь шлифованными торцами с одной стороны на передний подшипник *9* качающего узла, а с другой стороны на обойму *26* запрессована армированная манжета *2*, изготовленная из бензо-маслостойкого резинового материала. Для дренажа и контроля течи в обойме манжеты сальника просверлены каналы, соединяющие внутреннюю полость сальника со специальным штуцером контроля течи. С целью устранения утечки масла по хвостовику из привода двигателя через дренажное отверстие, в гайку сальника также запрессована армированная манжета *3*.

К фланцу корпуса качающего узла крепится четырьмя винтами корпус редукционной камеры. Место разъема уплотнено прокладкой *27*.

С другой стороны корпус редукционной камеры имеет фланец для крепления мембраны *13* и седло редукционного клапана, выполненное за одно целое с корпусом редукционной камеры.

Узел редукционного клапана состоит из стального клапана *20*, мембраны *13*, шайбы *21*, зажимной гайки *22*, заливочного клапана *23* и пружины заливочного клапана *24*.

Мембрана зажимается крышкой *16* редукционной камеры, крепящейся шестью винтами, четыре из которых одновременно являются винтами крепления корпуса редукционной камеры к корпусу качающего узла. Винты контрятся пружинными шайбами.

В полой части редукционного клапана помещена пружина *15*, одним торцем опирающаяся на донышко редукционного клапана, другим — на гайку *14*, регулирующего винта. Натяжение пружины регулируют поворотом головки регулирующего винта.

В крышке редукционного клапана имеется отверстие, сообщающее с атмосферой полость мембраны.

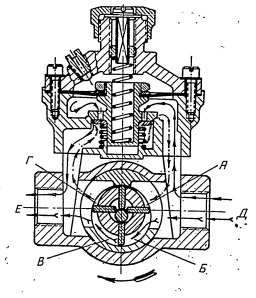
Принцип работы бензонасоса

Ротор бензонасоса образует четырьмя пластинами и плавающим пальцем коловратный механизм, который делит внутреннюю полость стакана на четыре объема: *А*, *Б*, *В* и *Г* (фиг. 69). Так как ротор насоса расположен эксцентрично относительно внутренней полости стакана, то при его вращении величины объемов *А*, *Б*, *В* и *Г* непрерывно меняются. В увеличивающихся объемах *А* и *Б* создается разрежение и бензин всасывается через патрубок *Д*, а из уменьшающихся объемов *В* и *Г* бензин вытесняется через патрубок *Е*. При этом происходит нагнетание бензина в карбюратор.

При использовании полной производительности насоса редукционный клапан с помощью пружины плотно закрывает камеру качающего узла насоса и весь бензин поступает в нагнетающий трубопровод *Е*.

При уменьшении расхода бензина давление в камере нагнетания возрастает и, действуя на редукционный клапан, приподнимает его, сжимая пружину. В результате часть бензина перетекает через щель редукционного клапана на сторону всасывания и подача его автоматически уменьшается. Если расход бензина из нагнетающего трубопровода прекращается, то весь бензин перетекает на сторону всасывания насоса, т. е. насос работает на себя.

Давление бензина в нагнетающей магистрали регулируется изменением силы сжатия пружины



Фиг. 69. Схема работы бензинового насоса 702М.

редукционного клапана путем ввертывания или вывертывания регулирующего винта. Редукционный клапан отрегулирован на давление 0,5 *кг/см²*.

Чтобы повысить давление бензина, надо ослабить колпачок, стопорящий головку регулирующего винта, и повернуть винт за головку по часовой стрелке. Регулирующий винт, ввертываясь, подожмет пружину редукционного клапана, которая с большей силой придавит клапан к седлу.

Для уменьшения давления бензина регулирующий винт надо вращать против часовой стрелки, вследствие чего пружина будет иметь возможность разжаться и уменьшится давление на клапан. После регулирования клапана на требуемое давление головку регулирующего винта необходимо законтрить, подтянув ключом колпачок и законтрив его проволокой.

С подъемом на высоту, а также с уменьшением количества бензина в баке самолета растет разрежение на всасывании. Но, так как при этом давление падает одинаково как над мембраной редукционной камеры, так и во всасывающей линии насоса и воздушной полости мембранного механизма карбюратора, то давление нагнетания сохраняется в нужных пределах до определенной высоты.

Заливочный клапан с помощью пружины прижимается к тарелке редукционного клапана и закрывает в ней отверстия.

Если ручной насос заливочной системы установлен перед бензонасосом, то перед пуском двигателя топливо, подаваемое ручным насосом, заполняет пространство над редукционным клапаном, через отверстия, выполненные в тарелке редукционного клапана, давит на заливочный клапан и, сжимая пружину, открывает вход топливу в нагнетающую часть топливной системы.

КАРБЮРАТОР К-14БП

Карбюратор К-14БП (фиг. 70) беспоплавкового типа, однодиффузорный, снабжен насосом приемистости и ручным высотным корректором.

Основные данные карбюратора

1. Диаметр смесительной камеры в *мм*	70
2. Диаметр диффузора в *мм*	58
3. Давление топлива в подводящей магистрали в *кг/см²*	0,2÷0,5
4. Вес карбюратора в *г*	2685
5. Давление топлива перед карбюратором должно быть в пределах в *кг/см²*:	
а) на малом газе	0,15÷0,25
б) на режимной работе	0,2÷0,5
6. Данные регулировки карбюратора:	
а) диаметр главного воздушного жиклера в *мм*	2,2
б) диаметр отсасывающего жиклера в *мм*	2
в) истечение бензина удельного веса 0,705÷0,725 при напоре 500 *мм* и диаметре отсасывающего жиклера 2 *мм* в *см³/мин*	550±1,5%
г) профиль дозирующей иглы	№ 16

Конструкция карбюратора

Карбюратор состоит из корпуса, деталей дроссельной группы и механизмов приготовления рабочей смеси и подачи ее в двигатель, смонтированных в отдельных камерах корпуса.

Корпус *1* (фиг. 71) карбюратора отлит в кокиль из алюминиевого сплава и объединяет дроссельную, мембранную, кулисную и рычажную камеры со всеми приливами, крепежными бобышками и системой воздушных и топливных каналов. Мембранная, рычажная и кулисная камеры имеют отъемные крышки, которые крепятся к корпусу карбюратора винтами. Для установки насоса приемистости в корпусе выполнено расточное отверстие, в которое запрессован бронзовый цилиндр *2* насоса приемистости.

Сверху и снизу корпус карбюратора снабжен фланцами. В тело верхнего фланца ввернуты четыре шпильки, которыми карбюратор крепится к переходнику, установленному на смесеобразнике двигателя. Нижний фланец с четырьмя шпильками служит для установки воздухоприемного патрубка карбюратора. Для подвода бензина в топливную камеру мембранного механизма в корпусе карбюратора выполнен канал, в резьбовое отверстие которого ввернута бронзовая футорка для установки бензофильтра *9* со штуцером для трубопровода.

Дроссельная группа. В дроссельной камере карбюратора помещается заслонка *11*, которая вставлена в прорезь валика *39* и закреплена двумя стяжными винтами *12*. Валик дроссельной заслонки вращается в двух бронзовых втулках, запрессованных в корпус карбюратора. Один конец валика выходит наружу, а для герметичности уплотнен пробковым сальником *40*. На выступающий из корпуса конец валика устанавливается ведущий рычаг *31* дроссельной заслонки, который имеет два плеча, выполненных отдельно и соединенных между собой фиксирующей шайбой. Плечи рычага имеют возможность устанавливаться относительно друг друга под нужным углом. В одно плечо рычага запрессован и развальцован упор *42*, ограничивающий ход дроссельной заслонки на малом и полном газе, а в другое плечо — шаровая опора *32* для присоединения тяги управления дроссельной заслонкой.

Ведущий рычаг дроссельной заслонки имеет возможность поворачиваться на угол 85°. Угол поворота рычага регулируется регулировочным винтом, ввернутым в прилив корпуса карбюратора.

В дроссельной камере установлен диффузор *27*, в котором имеется отверстие для выхода смеси из системы малого газа и отверстие для фиксирующего винта *1* (фиг. 72).

Через специальный паз диффузора в дроссельную камеру выходит топливная трубка — форсунка дозирующей иглы и насоса приемистости. Перед дроссельной заслонкой в смесительной камере установлена воздухозаборная трубка, через которую подводится воздух к высотному корректору.

Мембранный механизм карбюратора состоит из мембраны *42*, связанной с рычагом *36*, действующим на шток *35* топливного клапана.

Мембрана изготовлена из прорезиненного полотна и установлена на карбюраторе между фланцами корпуса карбюратора и крышкой мембранной камеры. Крышка мембранной камеры отлита за одно целое с корпусом высотного корректора и крепится к корпусу карбюратора десятью винтами. В центре мембраны заделана цапфа *45*, в прорезь которой входит шаровая головка двуплечего рычага *36* топливного клапана. Рычаг топливного клапана поворачивается на оси *37*, вставленной в опору *38*. Опора запрессована в гнездо, выполненное в корпусе карбюратора, и фиксируется стопором. На рычаг и его ось надета пружина *39*, прижимающая плечо рычага в сторону закрытия топливного клапана. Для установки топливного клапана в корпусе карбюратора выполнена полость с резьбовым отверстием. Гнездо клапана *31* ввернуто в это отверстие и застопорено пружиной *30*. Полость клапана закрывается крышкой *26* и крепится тремя винтами *27*.

Система малого газа карбюратора состоит из регулировочного устройства и соответствующих каналов подвода смеси в смесительную камеру. В специальную бобышку, выполненную на корпусе карбюратора, ввернута на резьбе муфта *7* регулировочной иглы малого газа. Игла *8* малого газа выполнена в виде винта, который имеет на одном конце профильную часть, а на другом — головку с пазом под отвертку.

Глава IV

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ТОПЛИВОМ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

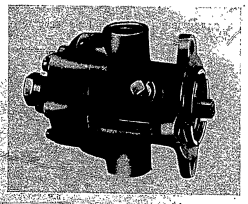
Питание двигателя топливом осуществляется бензонасосом 702М и карбюратором К-14БП, установленным перед нагнетателем.

Бензонасос при работе двигателя подает бензин от бензобака в топливную полость мембранного механизма карбюратора, откуда через насос приемистости и дозирующую систему карбюратора бензин, уже частично смешанный с воздухом, попадает в дроссельную камеру.

Засасываемый через заборный патрубок воздух, проходя через диффузор карбюратора, создает над выходными эмульсионными отверстиями форсунки разрежение, вследствие чего эмульсия, выходя из отверстий форсунки, распыляется и смешивается с основным потоком воздуха, образуя горючую смесь. Смесь, пройдя через нагнетатель, коллектор смесеборника, впускные трубы и клапаны впуска поступает в камеры цилиндров.

БЕНЗИНОВЫЙ НАСОС 702М

Бензонасос 702М (фиг. 65) относится к насосам коловратного типа и предназначен для подачи бензина из бензиновых баков самолета в карбюратор



Фиг. 65. Бензиновый насос 702М.

двигателя. Бензонасос крепится к нижнему фланцу корпуса маслонасоса на четырех шпильках. Ротор бензонасоса приводится во вращение через квадратный хвостовик, входящий в квадратное отверстие вала маслонасоса.

Основные данные

1. Производительность в *л/час*:	
а) при $n=2200$ об/мин, давлении на выходе 0,5 *кг/см²* и высоте подсоса в 1 *м*	Не менее 175
б) при $n=200$ об/мин, давлении на выходе 0,1 *кг/см²* и высоте подсоса в 1 *м*	Не менее 10
2. Число оборотов насоса в об/мин:	
а) максимально допустимое в течение 30 сек.	3000
б) номинальное	2200
в) минимальное (при котором насос работает без разрыва струи бензина)	200
3. Максимально допустимое давление на линии нагнетания в *кг/см²*	1
4. Вес сухого насоса без арматуры в *г*	Не более 550
5. Направление вращения	Правое или левое (на двигателях АИ-14Р насосы установлены правого вращения)

Характеристики бензонасоса приведены на фиг. 66 и 67.

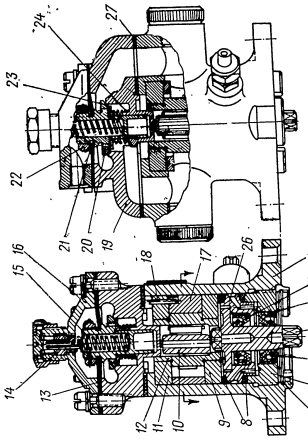
Конструкция бензинового насоса 702М

Бензиновый насос состоит из следующих основных узлов: корпуса бензонасоса, качающего узла с приводом и уплотнением и узла редукционного клапана.

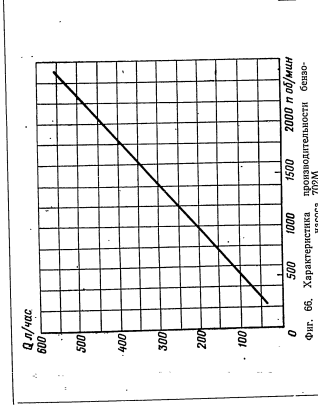
Корпус бензинового насоса состоит из трех разъемных частей: корпуса качающего узла *1* (фиг. 68), корпуса редукционной камеры *19* и крышки редукционной камеры *16*.

Корпус качающего узла изготовлен из алюминиевого сплава и имеет форму стакана с цилиндрическим колодцем с двумя приливами в средней части, имеющими отверстия с резьбой под штуцеры подвода и отвода бензина, и двумя плоскими фланцами. Одним фланцем насос крепится к двигателю, а к другому фланцу крепится корпус редукционной камеры. В цилиндрический колодец корпуса запрессован качающий узел.

Качающий узел состоит из следующих деталей: стакана *17*, стального ротора *12*, опирающегося своими цапфами на подшипники *9* и *11*, стального плавающего пальца *10* и четырех стальных пластин *25*, перемещающихся в пазах ротора. Положение



Фиг. 66. Характеристика производительности бензонасоса 702М.



Фиг. 67. Характеристика давления бензина в зависимости от производительности бензинового насоса.

Фиг. 68. Бензиновый насос 702М (в разрезе).

1—корпус качающего узла, *2*—армированная манжета обоймы, *3*—армированная манжета вала, *4*—шайба, *5*—стопорное кольцо, *6*—пружина, *7*—гайка сальника, *8*—заглушка, *9*—подшипник, *10*—плавающий палец, *11*—подшипник, *12*—ротор, *13*—шпонка, *14*—вал, *15*—шпонка, *16*—крышка редукционной камеры, *17*—стакан, *18*—пружина, *19*—корпус редукционной камеры, *20*—клапан, *21*—шайба, *22*—пружина, *23*—шайба, *24*—пружина, *25*—пластина ротора, *26*—обойма, *27*—пружина, *28*—роликовая обойма.

Редукционный клапан поддерживает постоянное давление масла в масляной системе на основных режимах работы двигателя и позволяет регулировать давление масла в магистрали.

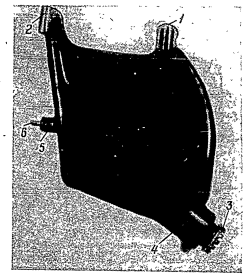
Поворот регулировочного винта *6* редукционного клапана по часовой стрелке повышает давление в магистрали, а поворот регулировочного винта против часовой стрелки понижает давление масла в масляной магистрали двигателя.

Схема работы насоса показана на фиг. 61.

МАСЛООТСТОЙНИК

Маслоотстойник двигателя отлит из магниевого сплава, установлен на двигателе между цилиндрами № 5 и 6 и является резервуаром для слива масла из всех полостей картера двигателя.

Маслоотстойник имеет клинообразную форму. В верхней части маслоотстойника имеются два овальных фланца с отверстиями.



Фиг. 62. Маслоотстойник.

1—передний фланец, *2*—задний фланец, *3*—сетчатый фильтр, *4*—наклонный прилив, *5*—бобышка, *6*—шпилька.

Передним фланцем *1* (фиг. 62) маслоотстойник на двух шпильках крепится к фланцу, расположенному в нижней части передней половины среднего картера; задним фланцем *2* маслоотстойник крепится двумя шпильками к фланцу, расположенному в нижней части задней половины среднего картера. Плоскости фланцев уплотняются паронитовыми прокладками. Через отверстие в переднем фланце и отверстие прямоугольной формы в заднем фланце сливается масло из всех полостей картера двигателя в маслоотстойник. Второе отверстие на заднем фланце круглой формы предназначено для откачки масла из маслоотстойника.

Полости слива и откачки масла внутри маслоотстойника разделены перегородкой и сетчатым фильтром *3*, который состоит из головки, имеющей резьбу и торцевые шлицы для монтажа фильтра, каркаса и сетки. Сетчатый фильтр ввворачивается в специальный наклонный прилив *4*, имеющийся в нижней части маслоотстойника. Кольцевая полость, образованная фильтром и стенкой прилива, заполняется маслом, прошедшим фильтр. Указанная полость соединяется наклонным, сверленым каналом с круглым отверстием в заднем фланце маслоотстойника и служит масляной магистралью откачиваемого масла из маслоотстойника.

С заднего торца маслоотстойника имеется бобышка *5* с ввернутой шпилькой *6* крепления дефлектора.

СУФЛИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Во время работы двигателя из камеры сгорания через газоуплотнительные кольца поршней в картер двигателя прорывается некоторое количество газов. Кроме того, разбрызгиваемое в двигателе масло из-за высокой температуры частично испаряется.

Прорывающиеся газы и пары масла повышают давление внутри картера, в результате чего может появиться течь масла в плоскостях разъемов картера. Увеличение давления внутри картера двигателя ухудшает откачку масла и, следовательно, смазку деталей.

Для выравнивания давления между внутренними полостями картера двигателя последние соединены между собой суфлирующими отверстиями, а для уравновешивания давления внутри картера двигателя с атмосферным на двигателе имеются два суфлера. Один суфлер установлен на носке картера, другой — на смесесборнике.

Суфлеры представляют собой патрубки с лабиринтными внутренними перегородками, по которым происходит выход газов из внутренних полостей картера двигателя в атмосферу. Лабиринтные перегородки препятствуют выбрасыванию масла в атмосферу.

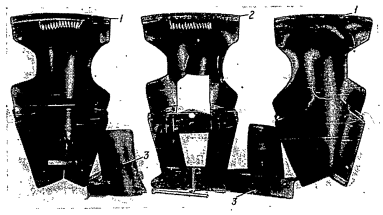
ОХЛАЖДЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Охлаждение двигателя осуществляется воздухом, поступающим в кольцевое отверстие передней части капота. Для более полного использования воздуха, поступающего в капот двигателя на охлаждение цилиндров, и более равномерного охлаждения на цилиндры установлены дефлекторы (фиг. 63).

Дефлекторы направляют воздушный поток по контуру стенок цилиндров в междуреберные пространства головки и гильзы, чем обеспечивается интенсивное и равномерное их охлаждение, с требуемым распределением температур по цилиндру.

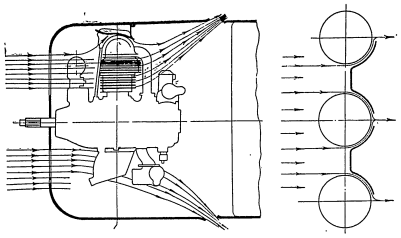
Комплект дефлекторов двигателя изготовлен из листового алюминия и состоит из девяти боковых дефлекторов *1* и *2*, каждый из которых устанавливается между двумя соседними цилиндрами, охватывая их боковые поверхности, и девяти верхних дефлекторов *3*, устанавливаемых на головке каждого цилиндра между коробками клапанного механизма.

Верхние дефлекторы крепятся на двух шпильках, ввернутых в коробки клапанного механизма. Боковые дефлекторы крепятся вверху к двум верхним дефлекторам соседних цилиндров посредством быстросъемных замков и внизу к гильзам цилиндров посредством распорных планок, опирающихся на гильзы двух соседних цилиндров и стяжных винтов.



Фиг. 63. Дефлекторы.

1—боковой дефлектор, *2*—боковой дефлектор цилиндров № 5 и 6, *3*—верхний дефлектор.



Фиг. 64. Схема охлаждения двигателя.

Верхние и боковые дефлекторы образуют в плоскости цилиндров сплошной кольцевой желоб, куда укладывается специальная прокладка для создания герметичности капота.

Схема охлаждения двигателя на самолете показана на фиг. 64.

Масляный насос состоит из двух ступеней: нагнетающей и откачивающей. Каждая ступень состоит из двух цилиндрических зубчатых колес одинакового диаметра, помещенных в соответствующих колодцах корпуса.

Нагнетающая ступень расположена в нижней части, а откачивающая — в верхней части маслонасоса. Откачивающая ступень отличается от нагнетающей большей длиной зуба колес, что обеспечивает бо́льшую производительность откачивающей ступени для откачки горячего вспененного масла из картера двигателя.

Для регулирования давления масла, подаваемого в двигатель, насос имеет редукционный клапан.

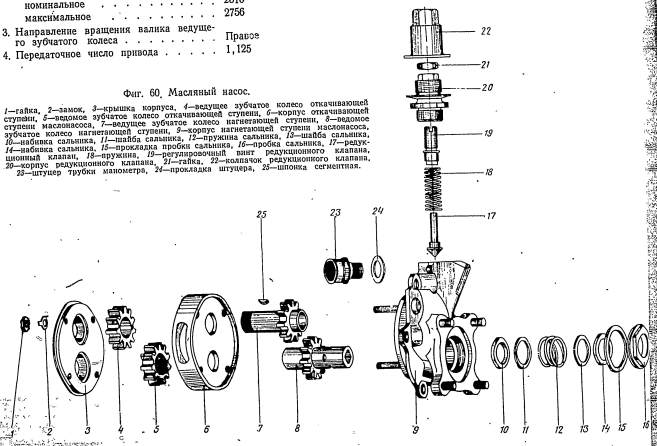
Масляный насос устанавливается в нижней части задней крышки картера и приводится в движение от вертикального валика.

Основные данные

1. Производительность маслонасоса при 2310 об/мин:
   а) нагнетающей ступени с отрегулированным редукционным клапаном на давление 6 *кг/см²* при температуре масла на входе в двигатель 60—70° С в *кг/час* . . . . . Не менее 370
   б) откачивающей ступени при температуре масла на выходе из двигателя 70—80° С и противодавлении на выходе 0,2—0,3 *кг/см²* в *кг/час* . . . . . Не менее 730
2. Число оборотов валика ведущего зубчатого колеса насоса в об/мин:
   минимальное 562
   номинальное 2310
   максимальное 2756
3. Направление вращения валика ведущего зубчатого колеса . . . . . Правое
4. Передаточное число привода 1,125

Фиг. 60. Масляный насос.

1—гайка, *2*—замок, *3*—крышка корпуса, *4*—ведущее зубчатое колесо откачивающей ступени, *5*—ведомое зубчатое колесо откачивающей ступени, *6*—корпус откачивающей ступени маслонасоса, *7*—ведущее зубчатое колесо нагнетающей ступени, *8*—ведомое зубчатое колесо нагнетающей ступени, *9*—корпус нагнетающей ступени маслонасоса, *10*—набивка сальника, *11*—шайба сальника, *12*—пружина сальника, *13*—шайба сальника, *14*—набивка сальника, *15*—прокладка пробки сальника, *16*—пробка сальника, *17*—редукционный клапан, *18*—пружина, *19*—регулировочный винт редукционного клапана, *20*—корпус редукционного клапана, *21*—гайка, *22*—колпачок редукционного клапана, *23*—штуцер трубки манометра, *24*—прокладка штуцера, *25*—шпонка сегментная.



Конструкция маслонасоса

Маслонасос состоит из корпуса *9* (фиг. 60) нагнетающей ступени, корпуса *6* откачивающей ступени, крышки *3* корпуса, двух нагнетающих *7* и *8* и двух откачивающих *4* и *5* зубчатых колес, узла редукционного клапана и мелких деталей.

Корпус *9* нагнетающей ступени маслонасоса отлит из магниевого сплава, механически обработан, имеет фланец с шестью отверстиями под шпильки крепления к задней крышке картера.

В верхней части фланец имеет прилив с двумя посадочными цилиндрическими поверхностями разных диаметров. Поверхность большего диаметра служит для центровки маслонасоса в задней крышке картера, а поверхность меньшего диаметра для центровки корпуса откачивающей ступени. Внутри прилива имеются два отверстия с запрессованными бронзовыми втулками, являющимися нижними опорами хвостовиков валиков ведущего *7* и ведомого *8* зубчатых колес. От верхнего торца прилива идут два углубления для посадки зубчатых колес и два глубоких колодца с отверстиями подвода и отвода масла.

В верхний торец корпуса нагнетающей ступени ввернуты четыре шпильки крепления крышки *3* и корпуса *6* откачивающей ступени и запрессован один штифт, фиксирующий корпус откачивающей ступени. С нижнего торца корпуса имеется фланец с четырьмя шпильками для установки и крепления бензонасоса.

В корпусе нагнетающей ступени монтируется редукционный клапан, полость которого соединена сверлеными каналами с отверстием входа масла в нагнетающую ступень. Вблизи редукционного клапана помещается штуцер *23* замера давления входящего в двигатель масла.

Корпус *6* откачивающей ступени маслонасоса, как и корпус нагнетающей ступени, отлит из магниевого сплава, механически обработан и имеет форму цилиндра с посадочными выточками у верхнего и нижнего торцев. Сверху, на корпусе откачивающей ступени, имеются два колодца, в которых расположены два зубчатых колеса *5* и *6* откачивающей ступени. В центре колодцев имеется по одному сквозному отверстию для прохода хвостовиков валиков.

С обеих сторон от этих колодцев расположены два углубления, а на одной оси с углублениями в тонкой части стенки корпуса имеются два диаметрально противоположных овальных отверстия, служащих для подвода и отвода откачиваемого масла. Донышко корпуса, кроме двух отверстий для прохода хвостовиков валиков зубчатых колес откачивающей ступени, имеет еще четыре отверстия для прохода скрепляющих маслонасос шпилек и два отверстия по одному в нижней и верхней частях корпуса для фиксирующих штифтов.

Донышко корпуса является перегородкой, разделяющей нагнетающую и откачивающую ступени маслонасоса.

Крышка *3* корпуса масляного насоса, отлитая из магниевого сплава, представляет собой круглую пластину с посадочным буртиком, двумя отверстиями, в которые запрессованы две бронзовые застопоренные втулки, являющиеся вторыми опорами хвостовиков валиков зубчатых колес, нагнетающей ступени и четырьмя отверстиями для выхода шпилек, скрепляющих корпусы маслонасоса.

Ведущее зубчатое колесо *7* нагнетающей ступени маслонасоса изготовлено из стали и представляет собой пустотелый валик, имеющий зубчатый венец, расположенный ближе к нижнему торцу валика. На валике, у верхнего торца, по наружному диаметру имеются мелкие шлицы для соединения с вертикальным валиком задней крышки картера.

В месте посадки зубчатого колеса откачивающей ступени валик имеет паз под сегментную шпонку *25*.

Ведомое зубчатое колесо *8* нагнетающей ступени маслонасоса изготовлено из стали и так же, как и ведущее, имеет зубчатый венец, переходящий в пустотелый валик. От верхнего торца в глубь валика идет глухое отверстие, соединенное с наружной полостью валика четырьмя радиальными отверстиями, расположенными ниже зубчатого венца.

С нижнего торца валика имеется небольшое глухое квадратное отверстие.

Ведущее зубчатое колесо *4* откачивающей ступени маслонасоса изготовлено из стали и представляет собой зубчатый венец с внутренним посадочным отверстием, в котором имеется прямоугольный паз под сегментную шпонку.

Ведомое зубчатое колесо *5* откачивающей ступени маслонасоса изготовлено из стали и представляет собой зубчатый венец с внутренним посадочным отверстием.

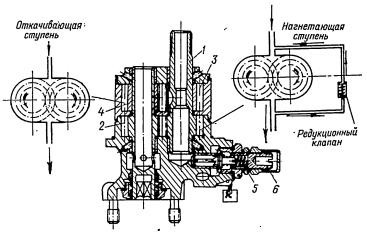
Ведомое колесо откачивающей ступени свободно вращается на валике ведомого колеса нагнетающей ступени.

Редукционный клапан насоса состоит из следующих деталей: клапана *17*, пружины *18*, регулировочного винта *19*, корпуса *20* и колпачка *22*.

Клапан выполнен в виде стерженька, заканчивающегося конусом, что обеспечивает плотное закрытие клапана. На заплечико конусной части клапана опирается пружина, от силы сжатия которой зависит величина давления масла, создаваемого насосом. При регулировке давления масло воздействует на эту пружину винтом *19*, который контрится гайкой *21* и закрывается колпачком.

Работа маслонасоса

Масло, поступающее из маслобака по маслопроводу, пройдя сетчатый фильтр, попадает в полость прилива задней крышки, расположенную над маслонасосом. Далее масло проходит вниз по пустотелому валику ведомого зубчатого колеса нагнетающей ступени и через радиальные сверления в его стенке идет в кольцевую выточку.



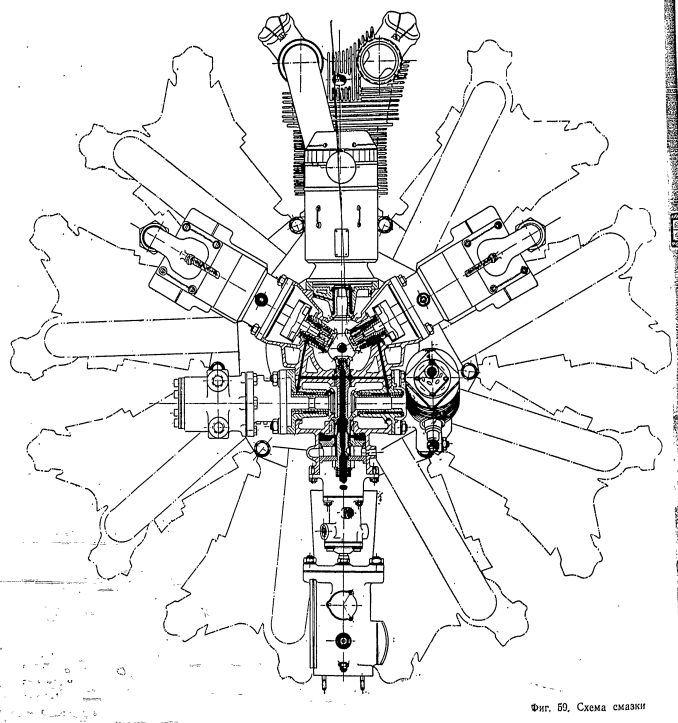
Фиг. 61. Схема работы маслонасоса.

1—ведущее зубчатое колесо нагнетающей ступени, *2*—ведомое зубчатое колесо нагнетающей ступени, *3*—ведущее зубчатое колесо откачивающей ступени, *4*—ведомое зубчатое колесо откачивающей ступени, *5*—пружина редукционного клапана, *6*—регулировочный винт редукционного клапана.

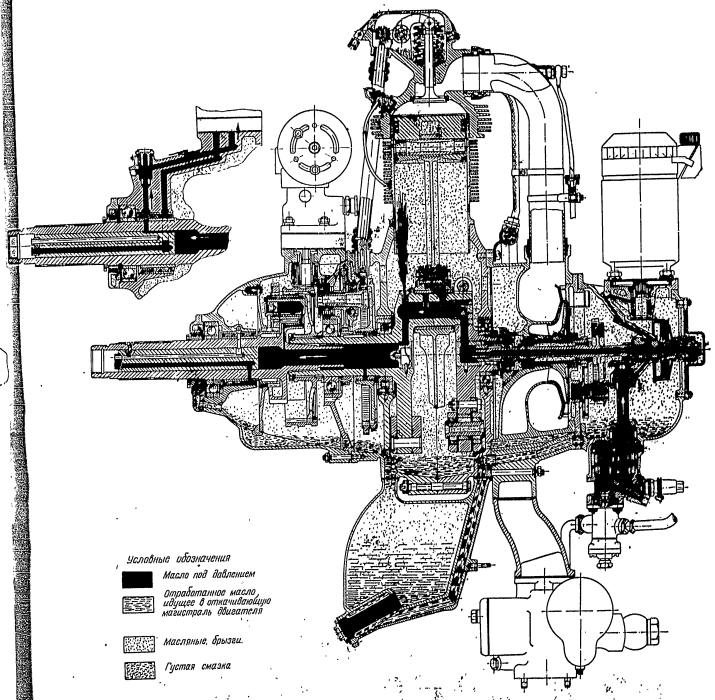
Из кольцевой выточки по системе сверленых каналов масло подходит к нагнетающей паре зубчатых колес *1* и *2* (фиг. 61), заполняя впадины между зубьями и стенкой корпуса, перемещается по направлению вращения зубчатых колес.

Перед выходным отверстием нагнетающей магистрали зубья пары зубчатых колес, входя в зацепления, выжимают масло из впадин зубьев. При этом давление масла повышается. Масло, вышедшее из нагнетающей ступени, поступает в полость валика ведущего зубчатого колеса нагнетания и далее в масляную магистраль двигателя.

В случае повышения давления в нагнетающей магистрали выше допустимого в работу вступает редукционный клапан. Повышенным давлением масла преодолевается сопротивление пружины *5*, редукционный клапан выходит из гнезда, пропуская излишнее масло по каналу в полость, соединенную со входом в нагнетающую ступень маслонасоса.



Фиг. 69. Схема смазки



двигателя АИ-14Р.

Глава III

СИСТЕМЫ СМАЗКИ, СУФЛИРОВАНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СМАЗКЕ ДВИГАТЕЛЯ

Смазка предназначается для уменьшения трения и для обеспечения отвода тепла от трущихся поверхностей деталей двигателя.

В двигателе АИ-14Р смазка трущихся поверхностей осуществляется принудительно под давлением, разбрызгиванием масла, а также применением консистентной смазки.

Масло под давлением подводится ко всем основным трущимся деталям. Ряд деталей: стенки цилиндров и поршней, подшипники качения, зубья зубчатых колес, толкатели и ролики толкателей смазываются разбрызгиваемым маслом.

Детали клапанного механизма, игольчатые подшипники рычагов, клапанные пружины; сферические поверхности тяг и ролики рычагов смазываются консистентной смазкой, периодически закладываемой в коробки клапанного механизма головок цилиндров.

Масло, стекающее с деталей двигателя, собирается в маслоотстойнике — самой низкой части масляной системы двигателя.

Из маслоотстойника масло откачивается откачивающей ступенью маслонасоса через маслорадиатор в маслобак.

Для контроля за маслосистемой двигателя предусмотрена постановка следующих приборов:

а) термометр для замера температуры входящего в двигатель масла;

б) термометр для замера температуры выходящего из двигателя масла;

в) манометр для замера давления входящего в двигатель масла.

Схема смазки двигателя показана на фиг. 59.

ЦИРКУЛЯЦИЯ МАСЛА В ДВИГАТЕЛЕ

Подача масла ко всем деталям двигателя, имеющим принудительную смазку, осуществляется шестеренчатым маслонасосом, имеющим нагнетающую и откачивающую ступени.

Масло из маслобака, расположенного в самолете, поступает по маслопроводу через штуцер подвода масла и сетчатый фильтр в нагнетающую ступень маслонасоса.

Пройдя нагнетающую ступень маслонасоса, масло под давлением в 4÷6 *кг/см*² поступает во внутреннюю полость валика ведущего зубчатого колеса нагнетающей ступени, а затем по пустотелому вертикальному валику, через радиальные сверления в его стенках, в кольцевую выточку вертикальной бобышки задней крышки картера, смазывая при этом втулки верхней и нижней опор вертикального валика.

Из кольцевой выточки вертикальной бобышки масло по каналам подается к фланцам крепления приводов вакуум-насоса и компрессора для смазки этих приводов и установленных на них агрегатов.

От приводов вакуум-насоса и компрессора масло по сверленым каналам подводится к двум проточкам под корпусы приводов магнето для смазки этих приводов.

Подвод масла к подшипникам приводов вакуум-насоса, компрессора и магнето осуществляется через выточки, лыски и радиальные сверления в корпусах приводов.

Основное количество масла, поступившее из кольцевой выточки вертикальной бобышки задней крышки картера, подается по каналу к центральной бобышке задней крышки картера и от нее расходится по двум направлениям:

а) по сверленому каналу к центрирующей проточке под корпус привода генератора и по каналу, сверленному в ребре жесткости корпуса привода генератора, во внутреннюю кольцевую выточку для смазки подшипников зубчатого колеса привода генератора;

б) через радиальные сверления в ведущем зубчатом колесе и ведущем валике задней крышки картера в полость ведущего валика, соединенного с полостью коренной шейки задней части коленчатого вала. Из полости ведущего валика часть масла проходит через радиальные отверстия в ведущем валике и ведущего зубчатого колеса и смазывает опорные шейки ведущего колеса, ведущего валика и валика крыльчатки нагнетателя.

Из полости коренной шейки задней части коленчатого вала, через сверление в щеке, масло поступает в полость шатунной шейки передней части коленчатого вала и оттуда направляется по трем направлениям:

1) через две маслоотборные трубки на лыску шатунной шейки для смазки шатунно-кривошипного механизма;

2) через калиброванное отверстие в форсунке, ввернутой в щеку передней части коленчатого вала, в качестве дополнительной смазки для цилиндровопоршневой группы;

3) по каналу в щеке передней части коленчатого вала масло поступает из шатунной шейки в полость носка передней части коленчатого вала.

К деталям шатунного механизма подается очищенное (центрифугированное) масло благодаря установке в полости шатунной шейки коленчатого вала двух сепараторных масляных трубок.

При вращении коленчатого вала более тяжелые частицы, загрязняющие масло, отбрасываются центробежной силой к основанию выступающей части трубок, а чистое (более легкое) масло попадает через трубки на смазку втулки главного шатуна.

Из зазора между втулкой главного шатуна и шатунной шейкой коленчатого вала по радиальным сверлениям во втулке и сверлениям в проушинах главного шатуна масло попадает в полость пальцев прицепных шатунов, откуда по двум радиальным отверстиям проходит для смазки трущихся поверхностей втулок нижних головок прицепных шатунов.

Зеркало цилиндров, поршни и втулки в поршневых головках шатунов смазываются разбрызгиваемым маслом, вытекающим из зазоров шатунно-кривошипного механизма и из масляной форсунки коленчатого вала.

Передний и задний коренные подшипники коленчатого вала смазываются также разбрызгиваемым маслом.

Из внутренней полости шатунной шейки коленчатого вала, по сверленому отверстию в щеке передней части коленчатого вала, масло поступает в полость носка передней части коленчатого вала, откуда по радиальному отверстию в носке через распорную втулку подводится ко втулке кулачковой шайбы.

Зубчатые колеса и подшипники механизма газораспределения, кулачковая шайба, толкатели и привод регулятора числа оборотов смазываются разбрызгиваемым маслом.

Из полости носка передней части коленчатого вала масло проходит в полость вала винта редуктора, смазывая втулку, запрессованную в носке коленчатого вала и являющуюся задней опорой шейки вала винта.

Дальше масло идет по сверленым каналам в стенке коробчатого диска вала винта и по радиальным сверлениям в задней опорной шейке пальцев сателлитов, поступает в полость пальцев.

Из полости пальцев сателлитов масло по двум радиальным отверстиям в пальцах направляется к лыске, имеющейся на наружной части рабочей поверхности пальца, и смазывает трущиеся поверхности пальцев сателлитов.

Зубья колес редуктора и передний шарикоподшипник вала винта смазываются разбрызгиваемым маслом.

ПОДВОД МАСЛА К РЕГУЛЯТОРУ ЧИСЛА ОБОРОТОВ И ВОЗДУШНОМУ ВИНТУ

Подвод масла к регулятору числа оборотов осуществлен следующим образом.

Из полости вала винта масло поступает через продольную выемку, имеющуюся на поверхности пробки вала винта, и радиальное отверстие в вале винта и распорной втулке в переднюю кольцевую полость, образованную маслоперепускной втулкой. Из этой кольцевой полости масло по каналу в носке картера, пройдя сетчатый фильтр, установленный в носке картера, поступает к регулятору числа оборотов.

Подвод масла от регулятора числа оборотов к воздушному винту и обратно от винта к регулятору числа оборотов на двигателе АИ-14Р может быть осуществлен по одноканальной или двухканальной системам.

При работе с регулятором числа оборотов Р-2 и воздушным винтом изменяемого шага В-530-Д11 масло от регулятора к винту и обратно идет по каналу в носке картера, соединяющему винт с задней кольцевой полостью маслоперепускной втулки. Из этой полости масло по радиальному отверстию в распорной втулке и вале винта поступает в одно продольное отверстие пробки вала винта и из него в цилиндр воздушного винта. При этом второе продольное отверстие, имеющееся в пробке вала винта, заглушено.

Для работы по двухканальной системе предусмотрен дополнительный путь масла от регулятора числа оборотов к воздушному винту и обратно. Этот путь проходит по каналу в носке картера, соединяющему регулятор числа оборотов со средней кольцевой полостью маслоперепускной втулки, и далее через радиальное отверстие в распорной втулке и вале винта по верхнему продольному отверстию пробки вала винта в цилиндр воздушного винта.

СМАЗКА ДЕТАЛЕЙ КЛАПАННОГО МЕХАНИЗМА

Смазка деталей клапанного механизма: клапанов впуска и выпуска, клапанных пружин, игольчатых подшипников рычагов, роликов рычагов и сферических поверхностей тяг производится консистентной (густой) смазкой, заполняемой в коробки клапанного механизма головок цилиндров.

ОТКАЧКА МАСЛА ИЗ ДВИГАТЕЛЯ

Масло, вытекающее из зазоров между трущимися поверхностями деталей редуктора, а также сливающееся из регулятора числа оборотов, стекает в нижнюю часть носка картера.

Масло, собравшееся в нижней части носка картера, стекает в средний картер двигателя через отверстие в передней крышке упорного подшипника коленчатого вала.

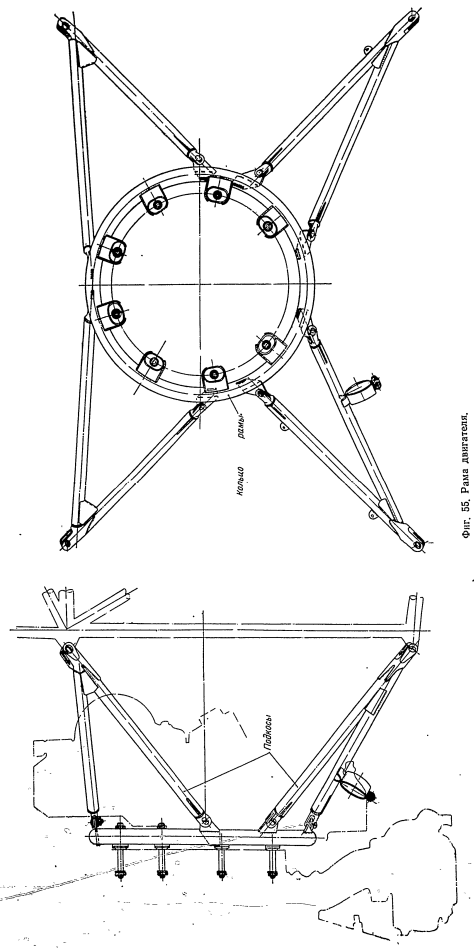
Сюда же стекает масло по каналу из задней крышки картера и смесесборника. Из полости среднего картера все масло стекает в маслоотстойник, расположенный в нижней части среднего картера.

Пройдя маслофильтр, расположенный в нижней передней части маслоотстойника, масло по каналам маслоотстойника, смесесборника и задней крышки картера поступает в откачивающую ступень масляного насоса и далее через маслорадиатор поступает в маслобак.

МАСЛЯНЫЙ НАСОС

Общие сведения

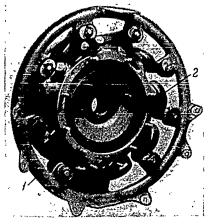
Масляный насос предназначен для нагнетания масла из бака самолета в масляную магистраль двигателя и откачки масла из маслоотстойника двигателя в бак самолета.



Фиг. 55. Рама двигателя.

Подкосы рамы трубчатые, сварные, изготовлены из стали и имеют специальные наконечники для присоединения к кольцу и фюзеляжу самолета.

Для удобства установки двигателя на раму самолета завод выпускает двигатели АИ-14Р с кольцом (фиг. 56, 57).

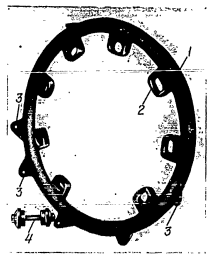


Фиг. 56. Кольцо рамы двигателя на смесесборнике.

1—кольцо рамы, *2*—смесесборник.

Кольцо *1* (фиг. 56) рамы сварное, изготовлено из стальной трубы. На внутренней поверхности кольца приварены восемь специальных втулок *2* с продолговатыми отверстиями для резиновых амортизаторов. Кроме того, на кольце приварены ушки *3* для крепления подкосов рамы.

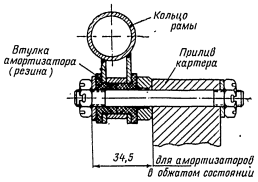
Кольцо *1* рамы крепится к приливам смесесборника *2* картера двигателя (см. фиг. 56) специальными болтами. Плоские поверхности втулок кольца после установки его на двигатель должны быть параллельны посадочным плоскостям смесесборника картера двигателя. Это достигается подтяжкой гаек, крепящих кольцо к двигателю.



Фиг. 57. Кольцо рамы двигателя.

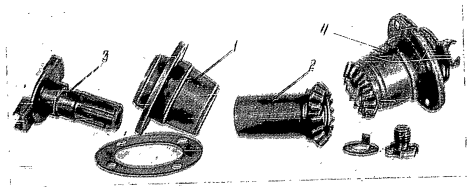
1—кольцо, *2*—втулки с продолговатыми отверстиями, *3*—ушки крепления подкосов, *4*—болт с резиновыми амортизаторами.

Резиновые амортизаторы (фиг. 58) установлены в продолговатые отверстия специальных втулок кольца и предназначены для уменьшения вибрационных усилий.



Фиг. 58. Амортизатор рамы двигателя.

Конец валика поводка имеет наружные прямоугольные шлицы для соединения с зубчатым колесом и внутреннюю резьбу для винта, скрепляющего колесо привода поводком. Стяжной винт контрится пластинчатым замком.

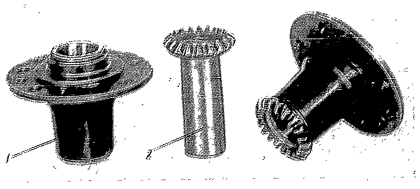


Фиг. 51. Привод магнето.
1—корпус привода, 2—зубчатое колесо, 3—поводок, 4 привод магнето собранный

Привод компрессора АК-50М

Привод компрессора установлен на вертикальной площадке с правой стороны задней крышки картера и крепится к ней на шести шпильках совместно с компрессором.

Привод компрессора состоит из корпуса 1 (фиг. 52) и зубчатого колеса 2.



Фиг. 52. Привод компрессора АК-50М.
1—корпус привода, 2—зубчатое колесо.

Корпус 1 отлит из магниевого сплава, механически обработан и представляет собой фланец с шестью сквозными отверстиями под шпильки крепления, от которого отходит полое тело корпуса с запрессованными и застопоренными двумя бронзовыми втулками, являющимися подшипниками зубчатого колеса привода.

Во фланце имеются дополнительные сквозные отверстия, предназначенные для стока масла из полости компрессора. Для центрирования компрессора фланец имеет цилиндрический буртик, а с противоположной стороны посадочный буртик с кольцевой проточкой посередине и сверлением, соединяющим кольцевую проточку с полостью корпуса, предназначенными для подвода масла к трущимся поверхностям зубчатых колес.

Зубчатое колесо 2 изготовлено из цементируемой стали за одно целое с полым валиком. Наружной цилиндрической поверхностью валик установлен во втулках корпуса. Конец валика имеет внутренние прямоугольные шлицы, в которые входит хвостовик компрессора.

Привод вакуум-насоса АК-4С

Привод вакуум-насоса расположен на одной горизонтальной оси с приводом компрессора, с левой стороны задней крышки картера, и крепится четырьмя шпильками совместно с вакуум-насосом.

Привод вакуум-насоса состоит из корпуса 1 (фиг. 53) и конического зубчатого колеса 2.

Корпус 1 отлит из магниевого сплава, механически обработан и имеет четырехугольный фланец с отверстиями по углам для крепления фланца на шпильках. От фланца отходит полое тело корпуса привода с двумя запрессованными и застопоренными втулками, которые являются подшипниками зубчатого колеса привода.

Со стороны, обращенной к вакуум-насосу, на фланце имеется выточка для центрирования вакуум-насоса. С противоположной стороны на фланце также имеется центрирующий буртик с кольцевой проточкой и сверлением, соединяющим проточку с внутренней полостью корпуса привода, для подвода смазки к трущимся поверхностям зубчатого колеса привода.

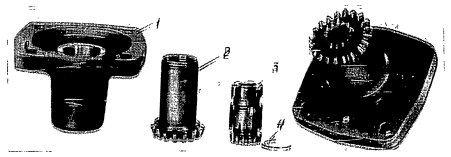
Для подвода масла в вакуум-насос на фланце имеются два отверстия с удлиненными пазами. Наличие двух маслоподводящих отверстий позволяет устанавливать вакуум-насос на привод в два раз-

ных положения. На фланце имеются также два отверстия для отвода масла вакуум-насоса в полость картера и два отверстия под монтажные винты, которыми привод дополнительно крепится к задней крышке картера.

Зубчатое колесо 2 изготовлено из цементируемой стали за одно с полым валиком. Наружной цилиндрической поверхностью валик установлен во втулки корпуса. Валик колеса имеет прямоугольные внутренние шлицы, в которые входит хвостовик валика вакуум-насоса и шлицевой конец ведущего зубчатого колеса 3 привода распределителя сжатого воздуха. Под торец этого колеса ставится разрезная шайба 4.

Ведущее зубчатое колесо 3 распределителя сжатого воздуха изготовлено из цементируемой стали в виде полого валика, у которого с одной стороны имеется зубчатый венец конического зацепления, а с другой стороны — наружные шлицы. Средняя часть наружной поверхности колеса является центрирующей.

Ведущее зубчатое колесо передает вращение ведомому колесу распределителя сжатого воздуха и приводу счетчика числа оборотов.



Фиг. 53. Привод вакуум-насоса АК-4С.
1—корпус привода, 2—коническое зубчатое колесо, 3—ведущее зубчатое колесо привода распределителя сжатого воздуха, 4—разрезная шайба.

Привод регулятора числа оборотов

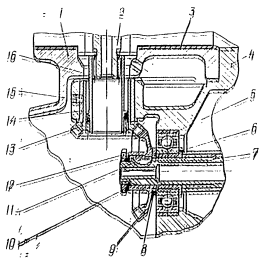
Привод регулятора числа оборотов расположен на кронштейне передней крышки упорного подшипника коленчатого вала и имеет следующее устройство.

На промежуточный валик 7 (фиг. 54) газораспределения на врезной сегментной шпонке 11 посажено ведущее коническое зубчатое колесо 9 привода регулятора числа оборотов, изготовленное из цементируемой стали. Это колесо входит в зацепление с ведомым зубчатым колесом 10 привода регулятора, изготовленного из цементируемой стали.

Венец ведомого колеса переходит в пустотелый хвостовик с внутренними шлицами. Хвостовик вращается в вертикально расположенной втулке 14. От выпадания из этой втулки ведомое зубчатое колесо удерживается ведущим колесом 9 привода.

С внутренними шлицами ведомого колеса 10 сочленяется муфта 16 привода регулятора числа оборотов, представляющая собой пустотелый валик, изготовленный из цементируемой стали.

С одного конца муфта имеет внутренние шлицы, с которыми соединяется хвостовик регулятора чис-



Фиг. 54. Привод регулятора числа оборотов.
1—носок картера, 2—хвостовик регулятора числа оборотов, 3—передняя крышка упорного подшипника коленчатого вала, 4—шарикоподшипник, 5—втулка, 6—промежуточный валик газораспределения, 7—ведущий конический зубчатый венец привода регулятора числа оборотов, 8—ведущее зубчатое колесо привода регулятора числа оборотов, 9—замок гайки, 10—шпонка, 11—гайка, 12—ведомое зубчатое колесо, 13—втулка, 14—корпус упорного подшипника, 15—стойка, 16—муфта привода регулятора числа оборотов.

РАМА ДВИГАТЕЛЯ [1]

Рама двигателя (фиг. 55) представляет собой пространственную трубчатую ферму и состоит из кольца и подкосов с наконечниками.

[1] С двигателями АН-14Р завод поставляет кольцо рамы двигателя самолета АК-19Р.

ведущим валиком привода агрегатов. Цилиндрическая поверхность за зубчатым венцом является передней опорой. На этой поверхности выполнена наружная кольцевая выточка с двумя радиальными отверстиями для подвода масла в полость ведущего колеса и ведущего валика привода агрегатов.

Ведущее зубчатое колесо *1* входит в зацепление с коническим зубчатым колесом, сидящим на вертикальном валике и с двумя коническими зубчатыми колесами приводов магнето.

Фрикционная муфта состоит из поводка *3*, на котором установлены: зубчатое колесо *2* конического зацепления, нажимной диск *4*, два фрикционных диска *5* и *6* и пружинная шайба *11*. Детали, установленные на поводке *3*, закреплены гайкой *7*, законтренной замком *9*.

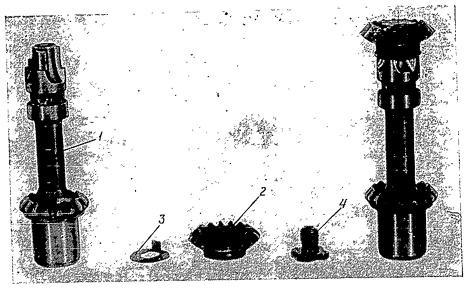
Поводок *3* фрикционной муфты изготовлен из стали и представляет собой полую ступицу, переходящую в тарелкообразный диск. В отверстии ступицы имеются прямоугольные шлицы для соединения с валиком ведущего зубчатого колеса *1*. Снаружи, у заднего торца ступицы, поводок имеет резьбу для гайки, с прорезанным пазом, для замка. За резьбой, на поводке, имеются мелкие шлицы для посадки стального нажимного диска *4*. Между плоскостями нажимного диска и поводка расположено в виде пакета зубчатое колесо конического зацепления и два бронзовых фрикционных диска (передний и задний), образующие фрикционное сцепление.

Зубчатое колесо *2* конического зацепления фрикционной муфты изготовлено из цементируемой стали и имеет круглый диск с центральным отверстием.

Пружинная шайба *11* фрикционной муфты изготовлена из стали, имеет конусообразную форму и устанавливается между нажимным диском и гайкой, к которой она обращена меньшим основанием. Гайка затягивается так, чтобы зубчатое колесо *2* проскальзывало между фрикционными дисками при крутящем моменте от 2,25 до 2,5 *кгм*. При резких изменениях числа оборотов коленчатого вала зубчатое колесо *2* фрикционной муфты проскальзывает и тем самым уменьшает возникающие при этом усилия, действующие на генератор и его привод, предохраняя их от преждевременного износа и повреждения.

Вертикальная передача

Вертикальная передача передает движение от главного привода к приводам: компрессора, вакуум-насоса, распределителя сжатого воздуха и счетчика оборотов, а также масляному и бензиновому насосам и состоит из вертикального валика *1* (фиг. 49) и двух конических зубчатых колес.



Фиг. 49. Вертикальный валик с деталями.
1—вертикальный валик, *2*—коническое зубчатое колесо, *3*—замок, *4*—винт.

Вертикальный валик *1* изготовлен из цементируемой стали за одно целое с зубчатым венцом конического зацепления. Верхний конец валика имеет наружные прямоугольные шлицы для установки второго конического зубчатого колеса *2* и резьбовое отверстие под винт *4*, крепящий это колесо. Под нижний торец зубчатого колеса ставится регулировочная шайба. Ниже шлиц, на валике, имеется наружная цилиндрическая опорная поверхность с кольцевой выточкой и двумя отверстиями, подводящими масло из внутренней полости валика в кольцевую выточку.

Имеющийся в нижней части вертикального валика зубчатый венец конического зацепления приводит во вращение конические зубчатые колеса приводов компрессора и вакуум-насоса. Ниже зубчатого венца расположена вторая наружная цилиндрическая опорная поверхность, на которой имеется специальная лыска и маслоподводящее отверстие, а внутри мелкие шлицы для сочленения с хвостовиком ведущего зубчатого колеса масляного насоса.

Зубчатое колесо *2* изготовлено из цементируемой стали и представляет собой полую ступицу, выполненную за одно целое с зубчатым венцом конического зацепления. В ступице колеса имеются прямоугольные шлицы для посадки на вертикальный валик.

Приводы масляного и бензинового насосов

Масляный насос устанавливается в специально выполненное гнездо, имеющееся в приливе нижней части задней крышки картера, и крепится на шести шпильках. Шлицевой хвостовик ведущего зубчатого колеса нагнетающей ступени масляного насоса входит в шлицевое отверстие нижней части вертикального валика.

На корпусе масляного насоса имеется специальный фланец, на который установлен и закреплен на четырех шпильках бензиновый насос. Квадратный хвостовик валика бензинового насоса входит в квадратное отверстие, имеющееся в нижнем конце ведомого зубчатого колеса нагнетающей ступени масляного насоса.

Привод генератора

Привод генератора состоит из корпуса *1* (фиг. 50) и конического зубчатого колеса *2*. Привод установлен на верхнем горизонтальном фланце задней крышки картера и вместе с генератором крепится на четырех шпильках.

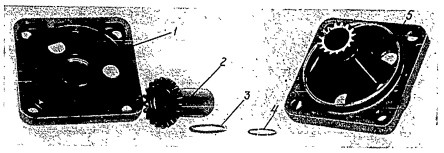
Корпус *1* отлит из магниевого сплава и механически обработан. В корпусе запрессованы и укреплены стопорами две бронзовые втулки. Верхняя часть корпуса привода имеет четырехугольный фланец, от которого отходит тело корпуса, усиленное тремя ребрами жесткости, расположенными под углом 120° друг к другу. Фланец в углах имеет четыре отверстия под шпильки крепления привода. С нижней стороны фланец имеет цилиндрический посадочный буртик для установки на заднюю крышку картера, а сверху — цилиндрическую выточку для установки генератора. В днище фланца имеются три сквозных, равно расположенных по окружности отверстия, предназначенные для слива масла в картер.

На наружной посадочной поверхности корпуса привода имеется лыска, соединенная с внутренней полостью корпуса каналом, проходящим в ребре жесткости, для подвода смазки к трущимся поверхностям зубчатых колес привода генератора.

С нижней стороны фланца корпуса имеется одно отверстие под штифт для фиксации привода относительно задней крышки картера, что гарантирует совпадение маслопроводящих отверстий.

Зубчатое колесо *2* изготовлено из цементируемой стали и имеет конический зубчатый венец, входящий в зацепление с зубчатым колесом фрикционной муфты.

От венца зубчатого колеса *2* отходит полый хвостовик, вращающийся на двух бронзовых втулках корпуса привода. Верхняя часть зубчатого колеса имеет внутренние прямоугольные шлицы для соединения с хвостовиком генератора.



Фиг. 50. Привод генератора.
1—корпус привода, *2*—зубчатое колесо привода, *3*—регулировочная шайба, *4*—стопорное кольцо, *5*—привод генератора собранный.

На наружной поверхности верхней части зубчатого колеса, у торца, имеется кольцевая выточка для стопорного кольца *4*, предохраняющего зубчатое колесо от выпадания.

Приводы магнето БСМ-9-25°

Два одинаковых привода магнето приводятся во вращение от главного привода. Каждый привод состоит из корпуса *1* (фиг. 51), конического зубчатого колеса *2* и поводка *3*.

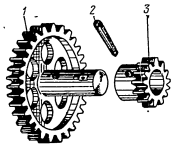
Корпус *1* отлит из магниевого сплава, механически обработан и представляет собой полый цилиндр с круглым фланцем, имеющим четыре отверстия под шпильки крепления корпуса. В центральное отверстие корпуса запрессованы и застопорены две бронзовые втулки.

Снизу, у фланца, имеется круглый центрирующий буртик, на котором обработана лыска с небольшим отверстием, идущим во внутреннюю полость корпуса привода для подвода смазки к трущимся поверхностям втулок.

Зубчатое колесо *2* изготовлено из цементируемой стали за одно целое с полым валиком. Наружная цилиндрическая поверхность валика опирается на втулки корпуса. Зубчатое колесо со стороны венца имеет внутренние треугольные шлицы для соединения с поводком *3*.

Поводок *3* изготовлен из стали и представляет собой полый ступенчатый валик с наружным буртиком. На буртике имеются два противоположных выступа. Боковые края выступов закруглены, а в середине для облегчения веса сделан паз. Выступами поводок входит в паз упругой муфты сцепления магнето.

Привод крыльчатки нагнетателя осуществляется следующим образом: эластичный зубчатый венец валика привода агрегатов входит в зацепление с малым венцом двойного зубчатого колеса (первая пара зубчатых колес). Большой венец двойного зубчатого колеса входит в зацепление с зубчатым колесом валика нагнетателя (вторая пара зубчатых колес).



Фиг. 46. Двойное зубчатое колесо передачи к нагнетателю.

1—большое колесо, *2*—конический штифт, *3*—малое колесо.

Передаточное число от коленчатого вала к крыльчатке нагнетателя (см. фиг. 45) будет:

$$i = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4} = \frac{45}{13} \cdot \frac{39}{19} = 7{,}105.$$

ПРИВОДЫ К АГРЕГАТАМ

На задней крышке картера установлены следующие приводы к агрегатам:

а) привод генератора ГС-10-350М;
б) два привода магнето БСМ-9-25°;
в) привод компрессора АК-50М;
г) привод вакуум-насоса АК-4С;
д) привод распределителя сжатого воздуха и счетчика оборотов;
е) привод масляного и бензинового насосов.

Приводы генератора и магнето приводятся в движение от главного привода, а остальные приводы приводятся в движение от главного привода через вертикальную передачу.

Привод регулятора числа оборотов установлен на передней крышке упорного подшипника коленчатого вала.

Расположение зубчатых колес приводов показано на фиг. 47. Данные о числе зубьев зубчатых колес и передаточных числах приводов агрегатов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Числа зубьев зубчатых колес приводов агрегатов и передаточные числа (фиг. 47)

Наименование привода	Зубчатые колеса: обозначение	Зубчатые колеса: число зубьев	Расчет передаточных чисел
Передача к воздушному винту (редуктор)	*Ц* *Ч* *Ю* *Я*	75 16 26 33	$\frac{1}{Я.Ч}+1 = \frac{1}{\frac{33.16}{26.75}+1} = 0{,}787$

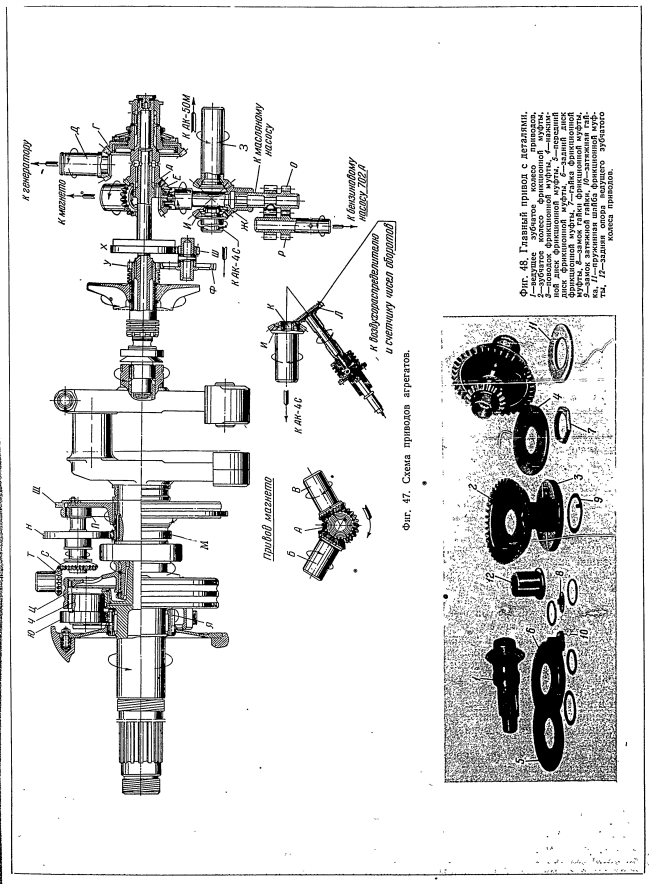
Продолжение

Наименование привода	Зубчатые колеса: обозначение	Зубчатые колеса: число зубьев	Расчет передаточных чисел
Привод кулачковой шайбы	*М* *Н* *П* *Щ*	33 39 13 88	$\frac{М.П}{Н.Щ} = \frac{33.13}{39.88} = 0{,}125$
Привод регулятора числа оборотов	*М* *Н* *С* *Т*	33 39 21 17	$\frac{М.С}{Н.Т} = \frac{33.21}{39.17} = 1{,}045$
Привод магнето БСМ-9-25°	*А* *Б* *В*	18 16 16	$\frac{А}{Б} = \frac{А}{В} = \frac{18}{16} = 1{,}125$
Привод компрессора АК-50М	*А* *Е* *Ж* *З*	18 16 16 20	$\frac{А.Ж}{Е.З} = \frac{18.16}{16.20} = 0{,}9$
Привод вакуум-насоса АК-4С	*А* *Е* *Ж* *И*	18 16 16 20	$\frac{А.Ж}{Е.И} = \frac{18.16}{16.20} = 0{,}9$
Привод генератора ГС-10-350М	*Г* *Д*	40 16	$\frac{Г}{Д} = \frac{40}{16} = 2{,}5$
Привод масляного насоса	*А* *Е*	18 16	$\frac{А}{Е} = \frac{18}{16} = 1{,}125$
Привод бензинового насоса 702М	*А* *Е* *О* *Р*	18 16 11 11	$\frac{А.О}{Е.Р} = \frac{18.11}{16.11} = 1{,}125$
Привод распределителя сжатого воздуха и счетчика оборотов	*А Е* *Ж И* *К Л*	18 16 16 20 15 27	$\frac{А.Ж.К}{Е.И.Л} = \frac{18.16.15}{16.20.27} = 0{,}5$
Привод крыльчатки нагнетателя	*Х* *Ш* *Ф* *У*	45 13 39 19	$\frac{Х.Ф}{Ш.У} = \frac{45.39}{13.19} = 7{,}105$

Главный привод

Главный привод состоит из ведущего конического зубчатого колеса *1* (фиг. 48) с валиком, на наружные шлицы валика устанавливается узел фрикционной муфты привода генератора с задней опорой *12*, затянутые гайкой *10* и законтренной замком *8*.

Ведущее коническое зубчатое колесо *1* изготовлено из цементируемой стали за одно целое с полым валиком. Задний удлиненный конец валика имеет прямоугольные наружные шлицы и внутреннюю резьбу, а передний — внутренние эвольвентные шлицы и две внутренние посадочные цилиндрические поверхности для центровки и соединения с



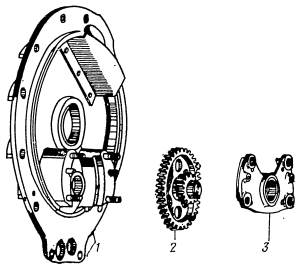
Фиг. 47. Схема приводов агрегатов.

Фиг. 48. Главный привод с деталями.

1—ведущее коническое зубчатое колесо; 2—зубчатое колесо фрикционной муфты; 3—задняя опора фрикционной муфты; 4—передний диск фрикционной муфты; 5—задний диск фрикционной муфты; 6—шайба фрикционной муфты; 7—гайка фрикционной муфты; 8—замок гайки фрикционной муфты; 9—шайба; 10—гайка; 11—наружная шайба; 12—пружинная шайба фрикционной муфты; 13—шестерня привода регулятора числа оборотов колеса приводов.

сительно переднего скользящего подшипника диффузора во фланцы приливов запрессовано по одному контрольному штифту *7*.

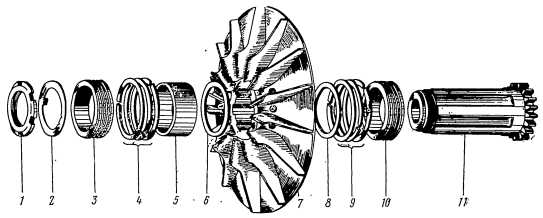
Задняя опора *3* (фиг. 42) двойного зубчатого колеса *2* передачи к нагнетателю изготовлена из



Фиг. 42. Диффузор нагнетателя с задней опорой двойного зубчатого колеса.

1—диффузор нагнетателя, *2*—двойное зубчатое колесо, *3*—задняя опора.

алюминиевого сплава и имеет бобышку, в отверстие которой запрессована втулка, изготовленная из алюминиевого сплава, являющаяся задним скользящим подшипником двойного зубчатого колеса.



Фиг. 43. Детали нагнетателя.

1—гайка валика, *2*—замок гайки, *3*—втулка маслоуплотнительных колец, *4*—маслоотражательные кольца, *5*—распорная втулка, *6*—регулировочное кольцо, *7*—крыльчатка нагнетателя, *8*—регулировочное кольцо, *9*—маслоуплотнительные кольца, *10*—втулка маслоуплотнительных колец, *11*—валик крыльчатки нагнетателя.

Эта втулка так же, как и втулка диффузора, фиксируется стопором. Для установки на приливы диффузора задняя опора имеет обработанный фланец с четырьмя отверстиями под шпильки крепления ее к приливам диффузора, два отверстия с запрессованными стальными втулками для контрольных штифтов и цилиндрический установочный буртик.

Валик *11* (фиг. 43) **крыльчатки нагнетателя** пустотелый, изготовлен из цементируемой стали и имеет в задней части зубчатый венец, выполненный за одно целое с валиком.

Для посадки крыльчатки *7* валик нагнетателя по наружному диаметру имеет шлицы и резьбу под гайку *1* крепления, установленных на валике деталей.

В переднюю и заднюю полость валика крыльчатки запрессованы две бронзовые втулки, которыми валик крыльчатки нагнетателя свободно опирается на две опорных шейки ведущего валика привода агрегатов.

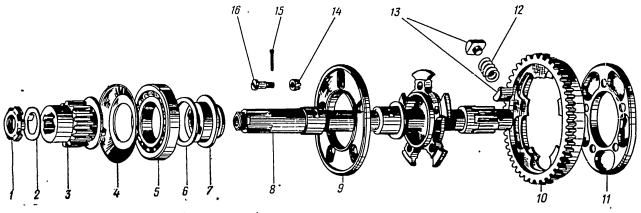
На валике крыльчатки нагнетателя смонтированы: задняя втулка *10* с тремя бронзовыми маслоуплотнительными кольцами *9*, упирающаяся в торцы зубчатого венца валика; заднее регулировочное кольцо *8*; крыльчатка нагнетателя *7*; переднее регулировочное кольцо *6*; распорная втулка *5* и передняя втулка *3* с тремя бронзовыми маслоуплотнительными кольцами *4*. С помощью регулировочных шайб достигается установка крыльчаткой и стенками диффузора и смесесборника. Детали, собранные на валике крыльчатки нагнетателя, закрепляются гайкой *1*, контрящейся специальным пластинчатым замком *2*.

Перемещение валика крыльчатки в осевом направлении ограничено с передней стороны пятой, а с задней стороны — буртиком ведущего валика привода агрегатов.

Ведущий валик привода агрегатов *8* (фиг. 44) пустотелый, изготовлен из цементируемой стали и состоит из зубчатого венца *10* эластичной передачи, валика *8* и пружинного соединения, установленного между ними.

Зубчатый венец эластичной передачи центрируется относительно валика посредством двух бронзо-

Зубчатый венец *10* эластичной передачи изготовлен из цементируемой стали и представляет собой цилиндрический зубчатый венец, имеющий 45 зубьев. На внутренней поверхности зубчатки венец имеет пять выступов с выполненными в них прорезями под выступы фланца ведущего валика.



Фиг. 44. Ведущий валик привода агрегатов с деталями.

1—гайка, *2*—замок, *3*—втулка ведущего валика, *4*—маслоотражатель, *5*—шарикоподшипник, *6*—упорная шайба, *7*—пята, *8*—ведущий валик, *9*—фланец, *10*—зубчатый венец эластичной передачи, *11*—фланец, *12*—пружина, *13*—пальцы пружины, *14*—гайка, *15*—шплинт, *16*—винт.

В средней части валик *8* имеет фланец с пятью выступами и две опорные шейки для валика крыльчатки нагнетателя с отверстиями, по которым подводится смазка к скользящим подшипникам валика крыльчатки. В каждом выступе фланца валика имеется по одному отверстию, через которые проходят винты *16* крепления бронзовых фланцев *9* и *11* эластичной муфты. В окна собранного валика привода с зубчатым венцом эластичной передачи, между выступами валика и зубчатого венца вставлены пружины *12* с пальцами *13*. Такая конструкция позволяет уменьшить напряжения в зубьях колес, вызываемые инерционными силами, возникающими вследствие неравномерности крутящего момента на коленчатом валу, при изменениях режима работы двигателя.

На передней части валика имеется резьба и шлицы, которыми валик сочленяется с внутренними шлицами втулки *3*. Задняя часть валика также имеет шлицы для сочленения с внутренними шлицами ведущего конического зубчатого колеса главного привода задней крышки картера. Имеющиеся на задней части валика два пояска служат для центрирования валика относительно ведущего конического зубчатого колеса главного привода задней крышки картера.

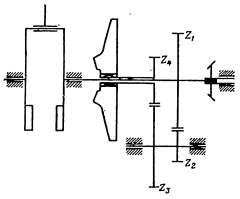
С передней стороны валика посажена пята *7*, которая с одной стороны своим торцем упирается в кольцевой уступ валика, а с другой стороны имеющимся на ее наружном диаметре буртиком упирается через упорную шайбу *6* в торец внутренней обоймы шарикоподшипника *5*.

Шарикоподшипник *5* внутренней обоймой установлен на пяту *7*, а наружной — в специальное гнездо, выполненное с передней стороны смесесборника. От осевого перемещения наружная обойма шарикоподшипника фиксируется крышкой крепления шарикоподшипника.

Втулка *3* валика имеет внутренние шлицы для соединения с валиком и наружные шлицы для соединения с внутренними шлицами задней коренной шейки коленчатого вала. Имеющиеся на торце втулки *3* два выступа входят в специальные прорези пяты *7*.

Все детали, собранные на передней части ведущего валика *8*, закрепляются гайкой *1*, навернутой на резьбу на конце валика. Гайка контрится специальным пластинчатым замком *2*.

Механизм привода нагнетателя. Привод крыльчатки нагнетателя выполнен односкоростным и состоит из валика привода агрегатов с эластичным зубчатым венцом z_1 (фиг. 45), двойного зубчатого колеса z_2, z_3 и валика крыльчатки с зубчатым венцом z_4.



Фиг. 45. Схема привода нагнетателя.

Двойное зубчатое колесо (фиг. 46) привода нагнетателя состоит из двух цилиндрических зубчатых колес *1* и *3*, изготовленных из цементируемой стали. Большое зубчатое колесо *1* выполнено за одно целое с полым валиком, на среднюю часть которого устанавливается малое зубчатое колесо *3* и фиксируется коническим штифтом *2*. Концы валика большого зубчатого колеса являются опорными шейками. Передней опорной шейкой двойное зубчатое колесо устанавливается в подшипник диффузора, заднее — в подшипник задней опоры. Смазка скользящих подшипников валика двойного колеса подводится через отверстия, имеющиеся в опорных шейках валика.

Во избежание перекрытия маслоподводящих отверстий вала винта необходимо строго следить при установке ее за совпадением указанных отверстий.

Втулка *15* маслоуплотнительных колец стальная, имеет плавающую посадку по распорной втулке *14* и предназначена для перепуска масла к регулятору числа оборотов и воздушному винту, через соответствующие маслоканалы вала винта и носка картера.

Три внутренние кольцевые канавки с тремя удлиненными отверстиями служат для приема масла, идущего из полости вала винта к регулятору числа оборотов, к воздушному винту от регулятора числа оборотов и обратно. По наружной поверхности втулки сделаны четыре кольцевых канавки для чугунных маслоуплотнительных колец *16*. В каждую канавку ставится по два кольца. Маслоуплотнительные кольца в рабочем положении опираются на внутреннюю поверхность стальной втулки, запрессованной в носок картера. Через переднюю полость масло подается из вала винта к регулятору числа оборотов, а по двум другим — от регулятора числа оборотов к воздушному винту и обратно.

Посадка маслоуплотнительной втулки во втулку носка картера свободная. Для обеспечения совпадения маслоподводящих отверстий втулка через имеющееся круглое отверстие фиксируется стопорным винтом, который ввертывается в резьбовое отверстие носка картера и контрится пластинчатым замком. По внутренней рабочей поверхности втулка покрыта тонким слоем баббита.

На вал винта *10* монтируются: распорная втулка *14* вместе с втулкой *15* маслоуплотнительных колец; упорное кольцо *13*; маслоотражательный щиток *20*; опорно-упорный шарикоподшипник *7*; маслоотражатель *9* и гайка *12* опорно-упорного шарикоподшипника.

Упорное кольцо *13* стальное и с передней стороны, противоположной фаске, имеет четыре равномерно расположенных паза.

Маслоотражательный щиток *20* стальной и предназначен для ограничения прохода масла через шарикоподшипник.

Опорно-упорный шарикоподшипник *7* является передней опорой вала винта и воспринимает осевые усилия воздушного винта.

Маслоотражатель *9* стальной, конусообразной формы, предназначен для отбрасывания масла, частично прошедшего через шарикоподшипник, в полость его крышки *8*. Из полости крышки по отверстию в носке картера масло стекает в полость картера.

Гайка *12* шарикоподшипника стальная, термически обработана. Внутри гайки имеется резьба, а снаружи три кольцевые канавки для чугунных маслоуплотнительных колец *21* и шесть пазов для ключа.

Маслоуплотнительные кольца *21* в рабочем состоянии опираются на стальную втулку *22* крышки шарикоподшипника и предотвращают течь масла. Крышка закреплена на шпильках и прижимает наружную обойму шарикоподшипника вала винта, установленного в переднюю выточку носка картера.

НАГНЕТАТЕЛЬ

Общие сведения

На двигатель АИ-14Р установлен нагнетатель, повышающий мощность двигателя до заданной величины у земли, а также способствующий хорошему смесеобразованию и равномерному распределению смеси по цилиндрам. Повышение мощности достигается путем сжатия смеси перед поступлением ее в цилиндры двигателя.

Нагнетатель двигателя АИ-14Р центробежного типа с механическим приводом, имеющим одну скорость передачи к крыльчатке. Передаточное число от коленчатого вала к крыльчатке равно 7,105. При работе двигателя рабочая смесь из карбюратора засасывается в полость нагнетателя через овальное отверстие в нижнем приливе смесесборника, затем поступает на лопатки вращающейся крыльчатки, увлекается ими и под действием центробежных сил с большой скоростью протекает по каналам, образованным лопатками крыльчатки и стенкой смесесборника, от центра к периферии и далее в диффузор.

Из диффузора рабочая смесь выходит в кольцевую камеру-коллектор смесесборника и далее по девяти впускным трубам в цилиндры двигателя.

Нагнетатель состоит из смесесборника, крыльчатки, диффузора, механизма привода и деталей уплотнения.

Крыльчатка нагнетателя (фиг. 40) изготовлена из штампованной заготовки алюминиевого сплава и состоит из ступицы *2* и диска *1*, на котором радиально расположены 14 лопаток *3*. Для обеспечения безударного входа смеси в каналы крыльчатки (что необходимо для уменьшения гидравлических потерь) лопатки со стороны входа загнуты в сторону вращения крыльчатки. На диске крыльчатки имеются 14 наклонных сквозных отверстий, соединяющих каждый канал крыльчатки с кольцевой полостью, образованной конусной поверхностью выточки диска крыльчатки и поверхностью диффузора. Эти отверстия предназначены для выравнивания давления с обеих сторон крыльчатки, что уменьшает осевое давление на крыльчатку, воспринимаемое пятой и радиально-упорным шарикоподшипником, уменьшая их износ.

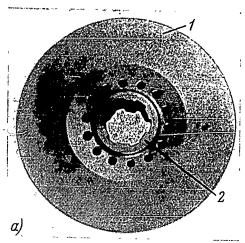
Ступица крыльчатки имеет шесть внутренних прямоугольных шлиц для установки крыльчатки на валик нагнетателя. Крыльчатка нагнетателя вместе с валиком вращается с числом оборотов 16 800 об/мин (на режиме взлета). Крыльчатка перед установкой на двигатель вместе с валиком тщательно балансируется статически и динамически, при этом величина неуравновешенной массы допускается в пределах до 8 *гсм*.

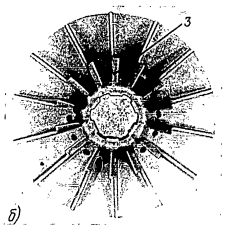
Балансировка крыльчатки в указанных пределах достигается снятием металла с поверхности диска между лопатками.

Для предохранения от коррозии поверхность крыльчатки подвергается анодированию.

Диффузор нагнетателя (фиг. 41) отлит из магниевого сплава МЛ-5 и механически обработан. С передней стороны по кольцевой поверхности диффузора выполнены 12 равноотстоящих лопаток *1* с постепенно расширяющимися от центра к периферии каналами между лопатками.

Для центрирования диффузор снабжен обработанным с обеих сторон фланцами и буртиками. Передним буртиком диффузор центрируется относительно смесесборника, а задний буртик служит для установки и центрирования задней крышки картера относительно диффузора.





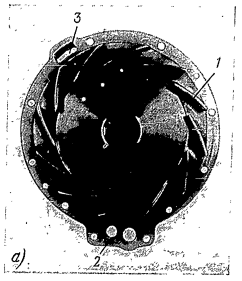
Фиг. 40. Крыльчатка нагнетателя.

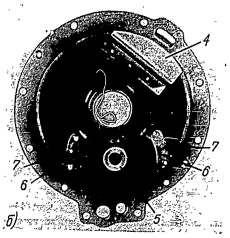
а) вид спереди, *б)* вид сзади, *1*—диск, *2*—ступица, *3*—лопатки.

Фланец диффузора имеет 10 отверстий под шпильки крепления его и задней крышки картера к смесесборнику и два отверстия под установочные винты. В нижней части фланец имеет прилив *2* с двумя отверстиями для маслосливного и маслоотсасывающего каналов, а в верхней правой — эллиптическое отверстие *3*, которое является частью канала суфлирующего полость задней крышки картера.

На задней плоскости в центре диффузора выполнена ступица, в отверстие которой запрессована стальная втулка маслоуплотнительных колец. От проворачивания втулка фиксируется двумя стопорами.

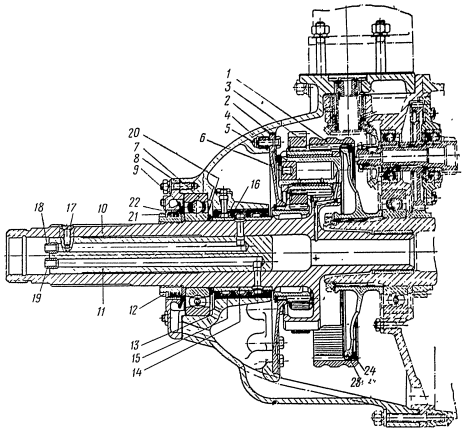
В верхней части задней плоскости диффузора приклепан маслоотражательный щиток *4*, препятствующий попаданию масла в суфлирующее отверстие. В нижней части задней плоскости выполнена бобышка *5*, в отверстие которой запрессована втулка, изготовленная из алюминиевого сплава, являющаяся передним скользящим подшипником двойного зубчатого колеса передачи к нагнетателю. Втулка от проворачивания фиксируется стопором. Симметрично по обе стороны бобышки имеются два прилива *6* с фланцами, в которые ввернуты по две шпильки крепления задней опоры двойного зубчатого колеса. Для центрирования задней опоры отно-





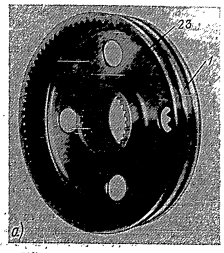
Фиг. 41. Диффузор нагнетателя.

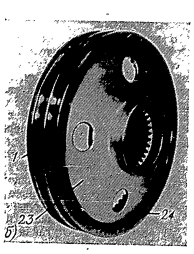
а) вид спереди, *б)* вид сзади, *1*—лопатки, *2*—прилив, *3*—эллиптическое отверстие, *4*—щиток, *5*—бобышка, *6*—приливы, *7*—штифт.



Фиг. 36. Редуктор.

1—ведущее зубчатое колесо, 2—неподвижная зубчатка, 3—сателлит, 4—картер редуктора, 5—палец сателлита, 6—пробка пальца сателлита, 7—опорно-упорный шарикоподшипник вала винта, 8—крышка опорно-упорного подшипника, 9—маслоотражатель, 10—вал винта, 11—пробка носка вала винта, 12—гайка опорно-упорного подшипника, 13—упорное кольцо, 14—распорная втулка, 15—втулка маслоуплотнительных колец, 16—чугунные кольца маслоуплотнительной втулки, 17—стопорный винт пробки, 18—втулка (малая), 19—втулка (большая), 20—маслоотражательный щиток, 21—маслоуплотнительные кольца гайки подшипника, 22—втулка крышки подшипника, 23—ступица зубчатого колеса, 24—стопорное кольцо.





Фиг. 37. Ведущее зубчатое колесо редуктора (собранное).

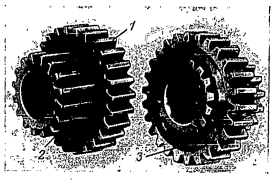
а) вид спереди, б) вид сзади, 1—зубчатый венец, 23—ступица, 24—стопорное кольцо.

Фиг. 38. Неподвижная зубчатка.

1—зубчатое колесо, 2—ступица.

распорную втулку *14* с маслоподводящими отверстиями.

Коробчатый фланец вала винта имеет три полости для сателлитов *3* и отверстия в стенках под пальцы сателлитов. Отверстия в передней стенке фланца (смотря от носка вала винта) имеют больший размер. В отверстиях задней стенки фланца имеются отверстия, предназначенные для подвода смазки к втулкам сателлитов из полости вала винта. Резьбовые отверстия, расположенные на передней стенке коробчатого фланца, предназначены для болтов крепления стопорных планок пальцев сателлитов.



Фиг. 39. Сателлит редуктора.

1—большой зубчатый венец, 2—малый зубчатый венец, 3—стопорное кольцо.

В полость вала винта, спереди, запрессована длинная алюминиевая пробка *11*, два отверстия которой сообщаются с отверстиями вала винта и служат для подвода масла от регулятора числа оборотов к втулке воздушного винта. Продольный паз задней части пробки сообщает полость вала винта с передней кольцевой полостью маслоуплотнительной втулки.

Для совпадения маслоподводящих отверстий пробки и вала винта на передней части ее, сбоку, имеется резьбовое отверстие, в которое ввертывается стопорящий винт *17*, проходящий через резьбовое отверстие носка вала винта между шлицами. Одновременно, цилиндрическая головка стопорного винта, расположенная в одном из пазов шлиц, обеспечивает установку воздушного винта на вал только в одном положении. С торца передней части пробки *11*, в расточки маслоподводящих отверстий, запрессованы две стальные переходные втулки *18* и *19*. Маслоподводящая система редуктора позволяет работать воздушному винту как по одноканальной, так и по двухканальной системе. В случае работы по одноканальной системе выступающая часть переходной стальной втулки *18*, с меньшим наружным диаметром, заглушается специальной пробкой.

Внутренняя резьба носка вала винта предназначена для маслоподводящего штуцера воздушного винта.

Сателлит *3* редуктора состоит из трех деталей: большого зубчатого венца *1* (фиг. 39), малого зубчатого венца *2* и стопорного кольца *3*.

Зубчатые венцы сателлита как большой, так и малый изготовлены из высококачественной стали и термически обработаны. Большой венец имеет наружные цементированные зубья и внутренние эвольвентные шлицы.

Малый венец сателлита также имеет наружные цементированные зубья, подрезанный участок которых служит для шлицевого соединения с большим венцом. Имеющаяся на шлицах кольцевая выточка предназначена для стопорного кольца. В отверстие малого зубчатого венца сателлита запрессована бронзовая втулка, которая со стороны большого венца развальцована по фаске сателлита. От проворачивания втулка удерживается расчеканкой в выемке на торцах зубчатого венца в четырех диаметрально противоположных местах. Малый и большой венцы собираются с натягом по среднему диаметру шлиц, после чего ставится пружинное стопорное кольцо *3*, предохраняющее малый зубчатый венец от продольного перемещения.

Для обеспечения равномерной нагрузки на зубья всех сателлитов во время работы двигателя окончательная механическая обработка зубьев больших венцов сателлитов производится одновременно, в комплекте. Смещение осей зубьев больших зубчатых венцов сателлитов в комплекте допускается в пределах $\pm 0{,}01$ *мм*.

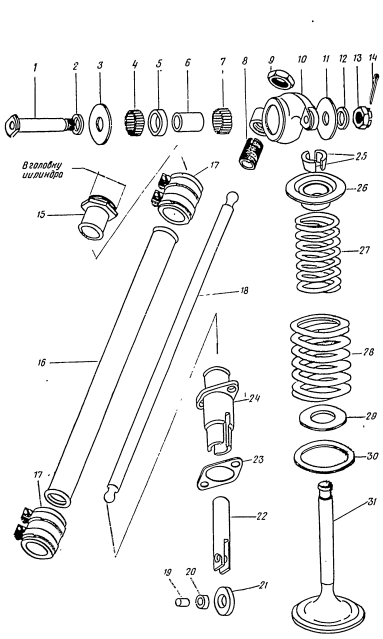
Ось зуба большого венца, помеченного риской, должна совпадать с осью впадины малого венца в пределах 20′, причем разность смещения в комплекте должна находиться в пределах 5′. В случае необходимости замену сателлитов производить комплектно.

Пальцы *5* (см. фиг. 36) сателлитов пустотелые, со сплошной задней стенкой, изготовлены из высококачественной стали и между собой взаимозаменяемы. Наружная цилиндрическая поверхность пальца ступенчатая трех разных диаметров. Крайними шейками (меньшей и большей) пальцы запрессовываются в соответствующие отверстия коробчатого фланца вала винта, а по средней поверхности пальца работает втулка сателлита.

Пальцы выполнены ступенчатыми по диаметру для облегчения их монтажа и предохранения их от надиров во время перепрессовки. С одной стороны палец имеет буртик, ограничивающий продольное перемещение пальца. На цилиндрические поверхности пальца выходят три отверстия. Отверстие с пазом предназначено для подвода масла в полость пальца, а два другие отверстия, расположенные на лыске средней части пальца, служат для подвода масла к втулке сателлита.

С торца пальца, в специальную выточку, запрессована стальная пробка *6* с резьбовым отверстием для съемника. От проворачивания и выпрессовки во время работы, палец предохраняется стопорной планкой, которая прижимается к подрезанному буртику пальца и крепится двумя винтами, контрящимися между собой проволокой.

Распорная втулка *14* стальная, внутренняя поверхность которой омеднена. Втулка имеет три маслоподводящих отверстия, на выходе которых, внутри, сделаны полукруглые углубления, компенсирующие частичное несовпадение отверстия вала винта и втулки. Имеющаяся внутри втулки продольная канавка под шпонку служит для установки втулки на вал винта в положение, обеспечивающее совпадение маслоподводящих отверстий. Распорная втулка на вал винта со шпонкой устанавливается свободно, от руки и упирается в буртик вала винта.



Фиг. 34. Детали газораспределения.

1—ось рычага, 2—шайба, 3—шайба игольчатого подшипника, 4—иглы подшипника, 5—кольцо игольчатого подшипника, 6—втулка игольчатого подшипника, 7—иглы подшипника, 8—регулировочный винт рычага, 9—контргайка, 10—рычаг, 11—шайба игольчатого подшипника, 12—шайба, 13—гайка оси рычага, 14—шплинт, 15—верхняя опора кожуха тяги, 16—кожух тяги, 17—дюритовый шланг, 18—тяга, 19—ось ролика толкателя, 20—втулка ролика толкателя, 21—ролик толкателя, 22—толкатель, 23—прокладка направляющей втулки толкателя, 24—направляющая втулка толкателя, 25—замок клапана, 26—тарелочка клапанных пружин, 27—внутренняя клапанная пружина, 28—наружная клапанная пружина, 29—шайба внутренней клапанной пружины, 30—шайба наружной клапанной пружины, 31—клапан.

редуктора, закрепленному в картере редуктора, сателлиты приводят во вращение вал винта, но с меньшим числом оборотов. Принципиальная схема редуктора показана на фиг. 35.

Редуктор состоит из следующих основных частей: ведущего зубчатого колеса *1* (фиг. 36), неподвижного зубчатого колеса *2*, вала винта *10* и трех сателлитов *3*.

Ведущее зубчатое колесо редуктора (фиг. 37) разборное и состоит из венца *1*, ступицы *2* и стопорного кольца *24*.

Венец ведущего зубчатого колеса изготовлен из поковки высококачественной цементируемой стали и выполнен в виде кольца, по внутренней поверхности которого имеется зубчатый венец, которым ведущее зубчатое колесо зацепляется с сателлитами. Часть зубчатого венца ведущего зубчатого колеса, срезанная по вершине зуба (по длине), служит для шлицевого соединения его со ступицей. Шлицевое соединение зубчатого венца со ступицей имеет зазор между шлицами и дает возможность ведущему зубчатому колесу самоустанавливаться по зубьям сателлитов.

Кольцевая прямоугольная выточка на шлицах венца предназначена для стопорного кольца. По наружной поверхности венца для облегчения сделаны две кольцевые полукруглые выточки.

Ступица *23* ведущего зубчатого колеса изготовлена также из высококачественной цементируемой стали и выполнена за одно целое со шлицевой втулкой. Внутренними эвольвентными шлицами ступица устанавливается на носок передней части коленчатого вала, а наружными — соединяется с венцом ведущего зубчатого колеса. Наружные шлицы ступицы цементированы. Конусообразная стенка ступицы имеет четыре равнорасположенных облегчающих отверстия.

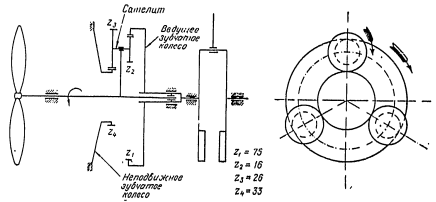
Стопорное кольцо *24* ведущего зубчатого колеса стальное, прямоугольного сечения, устанавливается в кольцевую канавку венца ведущего колеса и служит для ограничения осевого перемещения венца по ступице.

Неподвижная зубчатка (фиг. 38) редуктора разборная и состоит из зубчатого колеса *1*, ступицы *2* с внутренними эвольвентными шлицами и стопорного кольца.

Зубчатое колесо *1* изготовлено из высококачественной цементируемой стали. Подрезанный по высоте участок зубьев колеса служит для шлицевого соединения ее со ступицей *2*. Неподвижное зубчатое колесо, как и ведущее, соединено на ступице с зазором, что дает ей возможность самоустанавливаться по зубьям сателлитов. Кольцевая выточка, выполненная на шлицах колеса, предназначена для установки стопорного кольца. Зубья колеса цементированы.

Ступица *2* неподвижной зубчатки стальная, выполнена в виде диска с внутренними эвольвентными шлицами. На фланце ступицы на разных расстояниях расположены пятнадцать отверстий для болтов крепления неподвижной зубчатки к носку картера, а имеющиеся рядом с ними меньшие отверстия предназначены для усиков пластинчатых замков, контрящих болты. Два диаметрально противоположные отверстия на диске ступицы являются суфлирующими.

Стопорное упругое кольцо стальное, прямоугольного сечения, предназначено для ограничения продольного перемещения зубчатого колеса по ступице и установлено в кольцевую выточку зубчатого колеса *1*.



Фиг. 35. Принципиальная схема редуктора.

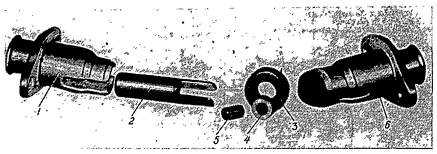
Собранная неподвижная зубчатка *2* (см. фиг. 36) наружной поверхностью ступицы установлена в центрирующей выточке носка картера и закреплена пятнадцатью болтами. Болты закоплены замками.

Вал винта *10* изготовлен из термически обработанной высококачественной стали. Вал винта пустотелый и имеет коробчатый треугольный фланец, изготовленный за одно целое с валом. Цилиндрическим, точно обработанным хвостовиком, вал винта установлен во втулку носка передней части коленчатого вала, являющуюся задней опорой вала винта. Вал винта по наружной поверхности, начиная от упорного буртика, имеет: цилиндрическую, точно обработанную поверхность для установки распорной втулки *14* и опорно-упорного шарикоподшипника *7*; резьбу (правую) — для гайки *12* крепления шарикоподшипника; две шейки для переднего и заднего конусов втулки воздушного винта; прямоугольные шлицы для фиксирования воздушного винта и резьбу (правую) на носке вала винта для гайки втулки воздушного винта. На цилиндрической части вала винта, расположенной около упорного буртика, имеются три радиально просверленные отверстия, служащие для перепуска масла во втулку воздушного винта и обратно через регулятор числа оборотов. На этой же поверхности имеется паз для шпонки, фиксирующей в определенном положении

Направляющие втулки толкателей, толкатели, тяги и кожухи тяг

Направляющие втулки толкателей с толкателями установлены в отверстия кольцевого прилива передней части среднего картера.

Направляющая втулка *1* (фиг. 30) **толкателя** изготовлена из алюминиевого сплава и имеет внутри чисто обработанное отверстие, в котором поступательно-возвратно движется толкатель *2*. В нижней своей части направляющая втулка имеет прорезь для направления ролика *3* толкателя, а в верхней части — фланец с двумя отверстиями под шпильки крепления. Между передней частью среднего картера и фланцем направляющей втулки толкателя ставится паронитовая прокладка.



Фиг. 30. Направляющая втулка толкателя с толкателем.

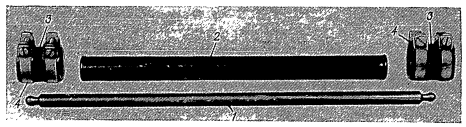
1—направляющая втулка толкателя, *2*—толкатель, *3*—ролик толкателя, *4*—втулка ролика толкателя, *5*—ось ролика толкателя, *6*—направляющая толкателя, собранная с толкателем.

Толкатель *2* внутри пустотелый, изготовлен из цементируемой стали и имеет цилиндрическую форму. В нижней части толкателя имеется прорезь, в которой помещается стальной цементированный ролик *3* толкателя. Ролик посажен на бронзовую плавающую втулку *4*, надетую на стальную цементированную ось *5* ролика толкателя. Ось ролика свободно установлена в отверстии вилки толкателя. На торце верхнего конца толкателя имеется сферическое углубление под шаровой наконечник тяги.

Тяга *1* (фиг. 31) **толкателя** изготовлена из цельнотянутой стальной трубы, в концы которой запрессованы стальные цианированные шаровые наконечники тяги. Все тяги взаимозаменяемы.

Кожух *2* тяги изготовлен из цельнотянутой дуралюминовой трубы и имеет на концах развальцовки в виде буртиков.

Верхний конец кожуха тяги при помощи дюритового шланга *3* и двух хомутиков *4* соединен с верхней опорой, ввернутой на резьбе в отверстие коробки клапанного механизма цилиндра. Нижний конец кожуха тяги также при помощи дюритового шланга и двух хомутиков соединен с цилиндрическим буртиком направляющей втулки толкателя. Все кожухи тяг взаимозаменяемы.



Фиг. 31. Тяга и кожух тяги.

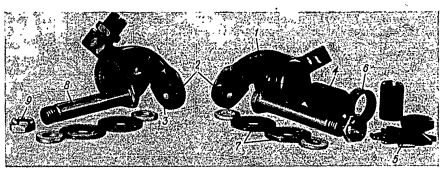
1—тяга, *2*—кожух тяги, *3*—дюритовый шланг, *4*—хомутик.

Рычаги клапанов

Рычаги *1* (фиг. 32) впускного и выпускного клапанов изготовлены из стальных поковок и размещаются на двигателе в коробках клапанного механизма цилиндров.

Конец рычага, обращенный к клапану, имеет вилку, в которой помещен стальной ролик *2*, вращающийся на стальной распорной втулке, сидящей на расклепанной оси *3* ролика рычага. Конец рычага, обращенный к тяге толкателя, имеет резьбу для регулировочного винта, предназначенного для регулировки зазора между роликом рычага и торцем штока клапана. Регулировочный винт на одном торце имеет сферическое гнездо, куда входит верхний наконечник тяги, а на другом — паз под отвертку и ступенчатое отверстие для подвода смазки к шаровой поверхности наконечника. Регулировочный винт контрится контргайкой.

В средней части рычага имеется ступица с цементированным и шлифованным отверстием. В отверстие ступицы установлена стальная термически обработанная втулка *4* игольчатого подшипника. Между наружной поверхностью этой втулки и внутренней поверхностью отверстия ступицы размещены в два ряда иглы *5* и кольца *6* игольчатого подшипника. Осевому перемещению игл препятствуют шайбы *7* и кольца игольчатого подшипника. Через отверстия в стенках коробки клапанного механизма головки цилиндра и втулки игольчатого подшипника проходит ось *8* рычага, которая закреплена гайкой *9*. Гайка законтрена шплинтом.

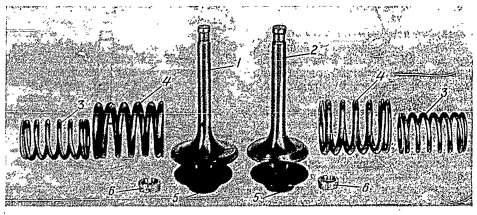


Фиг. 32. Рычаги клапанов.

1—рычаг, *2*—ролик рычага, *3*—ось ролика, *4*—втулка игольчатого подшипника, *5*—иглы подшипника *6*—кольца игольчатого подшипника, *7*—шайба игольчатого подшипника, *8*—ось рычага, *9*—гайки оси рычага.

Клапаны и пружины

На цилиндре установлены: один клапан впуска *1* (фиг. 33) и один — выпуска *2*. Клапаны изготовлены из поковок жароупорной стали и имеют тюльпанообразную форму. Рабочая фаска клапана впуска выполнена под углом 30°, а клапана выпуска — под углом 45°. Шток клапана впуска имеет диаметр 11 *мм*, а шток клапана выпуска — 12 *мм*. На конце штока каждый клапан имеет выточку под замок.



Фиг. 33. Клапаны и пружины.

1—клапан впуска, *2*—клапан выпуска, *3*—внутренняя пружина, *4*—наружная пружина, *5*—тарелочка клапанных пружин, *6*—замок.

Для закрытия и удержания в закрытом положении на каждый клапан надеты две концентрично расположенные опиральные пружины *3* и *4*. Нижними торцами пружины опираются на стальные шайбы, установленные в обработанные под них гнезда в коробке клапанного механизма цилиндра.

Верхними концами пружины упираются в тарелку *5*, укрепленную на штоке клапана разъемным коническим бронзовым замком *6* (сухариками), входящим в кольцевую выточку на штоке клапана. Замки клапанов впуска и выпуска не взаимозаменяемы.

На фиг. 34 показаны детали механизма газораспределения в разобранном виде и их взаимное расположение.

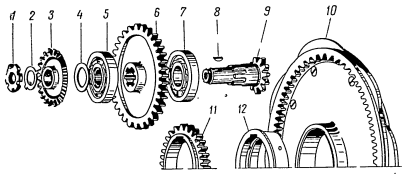
РЕДУКТОР

Общие сведения

Для получения наивыгоднейшего коэффициента полезного действия воздушного винта на двигателе установлен редуктор, уменьшающий число оборотов воздушного винта по сравнению с оборотами коленчатого вала. Степень редукции двигателя АИ-14Р (отношение числа оборотов вала винта к числу оборотов коленчатого вала) равно 0,787.

Редуктор двухканальный, планетарного типа, с направлением вращения вала винта, совпадающим с направлением вращения коленчатого вала. Сателлиты, установленные на пальцах в коробчатом диске вала винта, приводятся во вращение ведущим зубчатым колесом редуктора, установленным на шлицах носка передней части коленчатого вала. Обкатываясь по неподвижному зубчатому колесу,

Открытие и закрытие клапанов впуска и выпуска в требуемые моменты происходит вследствие воздействия на них вращающейся кулачковой шайбы. Кулачки шайбы через толкатели, тяги и рычаги действуют на штоки клапанов и периодически открывают их. Закрытие клапанов происходит под действием клапанных пружин. Момент открытия и закрытия клапанов определяется профилем и расположением кулачков на кулачковой шайбе.



Фиг. 27. Привод кулачковой шайбы.

1—гайка, *2*—замок гайки, *3*—ведущее зубчатое колесо привода регулятора числа оборотов, *4*—регулировочная шайба, *5*—шариковый подшипник (передний), *6*—промежуточное зубчатое колесо газораспределения, *7*—шариковый подшипник (задний), *8*—сегментная шпонка, *9*—промежуточный валик газораспределения, *10*—кулачковая шайба, *11*—ведущее зубчатое колесо распределения, *12*—распорная втулка кулачковой шайбы.

Кулачковая шайба установлена на распорной втулке и приводится во вращение ведущим зубчатым колесом через промежуточное зубчатое колесо и промежуточный валик газораспределений.

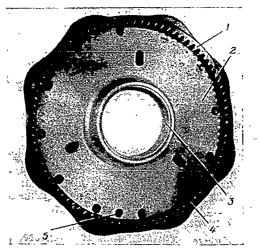
Привод кулачковой шайбы (фиг. 27) состоит из ведущего зубчатого колеса распределения *11*, промежуточного колеса *6* и промежуточного валика *9* газораспределения, установленных на двух шарикоподшипниках *5* и *7*, расположенных в гнездах: передней крышки упорного подшипника коленчатого вала и крышки привода газораспределения.

Ведущее зубчатое колесо *11* привода распределения изготовлено из стали и состоит из ступицы и наружного зубчатого венца с 33 зубьями. На внутренней поверхности ступицы обработан паз для шпонки. Ведущее зубчатое колесо *11* установлено на носке передней части коленчатого вала, от проворачивания колесо фиксируется призматической шпонкой, вставленной в шпоночный паз носка передней части коленчатого вала. Этой шпонкой также фиксируется распорная втулка *12*, на которой вращается кулачковая шайба *10*. Наружный зубчатый венец ведущего зубчатого колеса *11* сцеплен с зубчатым венцом промежуточного колеса *6* газораспределения.

Промежуточное зубчатое колесо *6* **газораспределения** изготовлено из стали и имеет наружный зубчатый венец с 39 зубьями и ступицу. На внутренней поверхности ступицы обработаны шлицы прямоугольного профиля, которыми колесо установлено на наружные шлицы промежуточного валика *9* газораспределения.

Промежуточный валик *9* **газораспределения** пустотелый, изготовлен из стальной поковки. Задняя часть валика имеет зубчатый венец с 13 зубьями, изготовленный заодно с валиком, сцепляющийся с внутренним зубчатым венцом кулачковой шайбы *10*. В средней части валика имеются наружные прямоугольные шлицы для установки промежуточного зубчатого колеса *6* и две посадочные цилиндрические поверхности, на которые установлены задний шарикоподшипник *7* и втулка с напрессованным передним шарикоподшипником *5*.

На переднюю цилиндрическую часть ведущего валика установлено и зафиксировано от проворачивания врезной сегментной шпонкой *8* коническое ведущее зубчатое колесо *3* привода регулятора оборотов. Между торцами ступицы конического колеса и внутренним кольцом переднего шарикоподшипника установлена регулировочная шайба *4*. Передняя часть валика оканчивается резьбой под зажимную гайку *1*, которой закреплены все детали, установленные на валике. Гайка законтрена пластинчатым замком *2*.



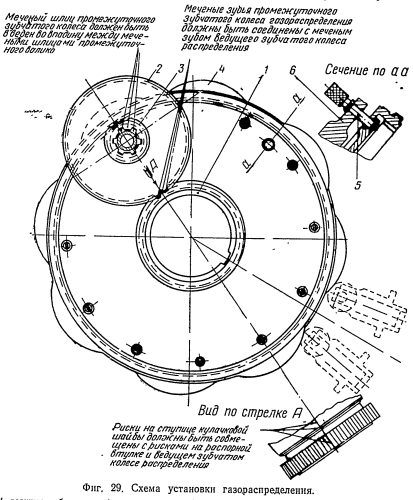
Фиг. 28. Кулачковая шайба (собранная).

1—кулачковая шайба, *2*—ступица кулачковой шайбы, *3*—втулка, *4*—болт крепления ступицы к кулачковой шайбе, *5*—отверстие под штырь-фиксатор.

Кулачковая шайба (фиг. 28) состоит из собственно кулачковой шайбы *1*, изготовленной в виде обода из поковки цементируемой стали и дуралюминовой ступицы *2* с запрессованной бронзовой втулкой *3* и законтренной двумя стопорами.

На наружной поверхности кулачковой шайбы расположены два ряда кулачков с цементированной поверхностью, по четыре кулачка в ряду. На внутренней поверхности кулачковой шайбы имеется зубчатый венец внутреннего зацепления с 88 зубьями, при помощи которого кулачковая шайба сцеплена с зубчатым венцом промежуточного валика газораспределения.

Установка газораспределения (фиг. 29) осуществляется по меткам, нанесенным на распорной втулке, ступице кулачковой шайбы и зубчатых колесах газораспределения. При установке газораспределения начальное положение кулачковой шайбы фиксируется монтажным штырем-фиксатором *5*, устанавливаемым в отверстия передней части среднего картера *6* и фланца кулачковой шайбы.



Фиг. 29. Схема установки газораспределения.

1—ведущее зубчатое колесо распределения, *2*—промежуточное зубчатое колесо газораспределения, *3*—промежуточный валик, *4*—кулачковая шайба, *5*—штырь-фиксатор, *6*—передняя часть среднего картера.

Передний ряд кулачков обслуживает ролики толкателей клапанов впуска, задний ряд — ролики толкателей клапанов выпуска.

Кулачковая шайба и ступица имеют по одному фланцу с 12 отверстиями под болты *4* с потайной головкой и жестко скрепляющие фланцы. Гайки крепежных болтов законтрены шплинтами. На фланце ступицы имеется одно сквозное отверстие *5* под штырь-фиксатор, используемое для установки кулачковой шайбы в определенное положение при монтаже, и три овальных отверстия, которые при необходимости могут быть использованы для съемника при демонтаже кулачковой шайбы.

На внутренней поверхности распорной втулки имеется кольцевая выточка, соединяющаяся с наружной поверхностью тремя отверстиями, по которым подводится масло для смазки втулки кулачковой шайбы.

Передаточное число от коленчатого вала к кулачковой шайбе

$$i = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4} = \frac{33}{39} \cdot \frac{13}{88} = \frac{1}{8},$$

где z_1 — число зубьев ведущего зубчатого колеса *1* распределения;

z_2 — число зубьев промежуточного зубчатого колеса *2* газораспределения;

z_3 — число зубьев зубчатого венца промежуточного валика *3*;

z_4 — число зубьев зубчатого венца кулачковой шайбы *4*.

Кулачковая шайба вращается в восемь раз медленнее коленчатого вала в сторону, противоположную его вращению.

стой бронзы и является скользящим подшипником под шейку хвостовика вала винта. Алюминиевая пробка *11* по наружной цилиндрической поверхности имеет паз, сообщающий полость носка с маслоподводящим отверстием в щеке. Пробка спереди имеет прилив с глухим резьбовым отверстием. Резьба предназначена для съемника при выпрессовке пробки. Пробка контрится стопором *12*, вставленным в отверстие, просверленное в пробке и щеке вала. Стопор *12* удерживается от выпадания плоской пружиной, приклепанной одним концом к стопору. Другим концом пружина входит в паз, выполненный с внутренней стороны пробки против стопора.

Носок передней части коленчатого вала с шатунной шейкой связан щекой прямоугольного сечения. Ширина щеки в верхней и нижней части постоянная. На продолжении щеки неподвижно закреплен при помощи трех стальных заклепок *28* передний противовес, состоящий из двух частей (внутренней *25* и наружной *26*).

Каждая часть противовеса имеет по три отверстия под заклепки крепления противовеса к щеке коленчатого вала, по два отверстия для постановки балансировочных пробок *27* и сквозной паз в средней части для установки на щеку коленчатого вала.

Заклепка *28* противовеса представляет собой стержень с головкой. При установке противовеса на переднюю щеку заклепки расклепывают заподнлицо с поверхностью противовеса.

Балансировочные пробки *27* в зависимости от веса коленчатого вала ставятся или стальные или дуралюминовые. Пробка состоит из стержня и головки с резьбой и пазом. Резьбой пробка ввинчивается в наружный передний противовес и контрится путем зачеканки материала с поверхности противовеса в паз головки пробки. Длину стержня пробки выбирают в зависимости от величины неуравновешенной массы.

В верхней части щеки перпендикулярно оси шатунной шейки расположено резьбовое отверстие, в которое ввертывается алюминиевая форсунка *5*, закрепленная стальным замком *4*. Форсунка имеет калиброванное отверстие диаметром 1,0 *мм* и служит для дополнительной подачи масла из шатунной шейки на стенки цилиндров для смазки цилиндровопоршневой группы.

Шатунная шейка коленчатого вала представляет собой полый цилиндр, по наружной азотированной поверхности которого работает втулка главного шатуна, оканчивающийся хвостовиком для сочленения с задней частью коленчатого вала. В месте перехода от шейки к щеке коленчатого вала сделан буртик, ограничивающий осевое перемещение главного шатуна по шатунной шейке. Торец буртика также азотируется для уменьшения износа. Внутренняя полость шатунной шейки, являющаяся частью основной масляной магистрали двигателя, выполнена эксцентрично (эксцентриситет равен 1,5 *мм*) по отношению к ее наружной поверхности, что повышает прочность шатунной шейки, улучшает центрифугирование масла и уменьшает центробежную силу, развиваемую шейкой при вращении коленчатого вала.

Полость шатунной шейки через отверстие в щеке сообщается с полостью в носке передней части коленчатого вала и с задней стороны закрыта стальной омедненной пробкой *10*. Омеднение пробки производится с целью предотвращения индиров внутренней поверхности шатунной шейки. Пробка *10* имеет внутри сверленые каналы и по внешней поверхности кольцевую выточку, благодаря чему масляная полость шатунной шейки сообщается с задней частью коленчатого вала. Пробка имеет центральное отверстие с резьбой для съемника при выпрессовке.

На рабочей части шатунной шейки сделана лыска, на которую по двум трубкам из красной меди подводится масло из внутренней полости шатунной шейки. Трубки расположены так, что концы их выступают внутрь шатунной шейки. При вращении коленчатого вала из масла, находящегося в шатунной шейке, тяжелые частицы, загрязняющие масло, отбрасываются центробежной силой к основанию выступающей части трубок, а чистое масло поднется через трубки на смазку втулки главного шатуна. Отверстия для трубок в шатунной шейке расположены под углом 60° от оси симметрии в сторону вращения коленчатого вала. Трубки вставляются в отверстия внутри шатунной шейки и для предотвращения от выпадания развальцовываются.

На нерабочей части шатунной шейки (хвостовике) имеется радиальное отверстие, посредством которого полость шатунной шейки через отверстие в щеке задней части коленчатого вала сообщается с коренной шейкой задней части коленчатого вала.

С переднего торца шатунная шейка оканчивается сплошной стенкой, которая со стороны внутренней полости выполнена сферической для усиления шейки.

Задняя часть *9* **коленчатого вала** состоит из щеки прямоугольного сечения и цилиндрической полой коренной шейки.

Верхняя часть щеки имеет расточку под шатунную шейку передней части, отверстие под стяжной болт *6* и прорезь шириной *3 мм*, разделяющую у верхнего торца щеки с углом 84°. При затяжке стяжного болта разрезная часть щеки деформируется, плотно охватывая шатунную шейку. Надежность затяжки (момент трения) контролируется по удлинению болта в процессе затяжки, которое должно быть в пределах 0,12—0,14 *мм*.

Стяжной болт *6* изготовлен из хромоникелевой стали, состоит из стержня с резьбой на конце и головки.

Головка болта имеет вид усеченного конуса, поставленного большим основанием на стержень. На головке имеется прямой срез для упора в выступ щеки с целью предотвращения проворачивания. На резьбу стержня болта навертывается корончатая гайка *7* и контрится шплинтом *8*.

На заднюю коренную шейку напрессовывается внутренняя обойма заднего шарикоподшипника *15*. Крепление его осуществляется гайкой *16*, навернутой на резьбу задней коренной шейки, одинаковой с гайкой *29*.

На заднем торце шейки, имеющем резьбу, выполнен вырез, с которым совмещается при затяжке одно из отверстий в гайке. Головка шплинта *14* располагается в вырезе на шейке, а усики разводятся на наружной поверхности гайки.

Задняя коренная шейка имеет внутри сквозное отверстие с 15 эвольвентными шлицами для соединения со шлицевой втулкой ведущего валика задней крышки. Спереди в отверстие коренной шейки запрессована дуралевая заглушка *13*, внутри которой центрируется втулка ведущего валика привода агрегатов. Заглушка удерживается от смещения штифтом. Штифт запрессован в отверстие заглушки и щеки задней части коленчатого вала.

В щеке задней части коленчатого вала имеется канал, соединяющий полость коренной шейки с радиальным каналом в задней части шатунной шейки.

Щека имеет переменное сечение, ниже кривошипной шейки на задней стороне ее имеется уступ, за которым ширина щеки увеличивается. На широкой части щеки при помощи двух стальных цементированных пальцев *21* подвешен стальной маятниковый противовес *23*. Противовес имеет возможность колебаться на пальцах относительно щеки в плоскости вращения коленчатого вала. Он уравновешивает силы инерции первого порядка и «гасит» крутильные колебания. Противовес «настроен» на снятие пик $4\frac{1}{2}$-й гармоники крутильных колебаний.

Пальцы *21*, на которых подвешен противовес *23*, располагаются в стальных цементированных втулках, из которых четыре втулки *22* запрессованы в противовес, а две втулки *24* в щеку задней части коленчатого вала. Осевое перемещение пальцев ограничено буртиками, упирающимися в торцы втулок противовеса, смещенного относительно щеки на величину разности между диаметром отверстий во втулках и диаметром пальцев. В смещенном положении противовес удерживается упорной планкой *18*, поставленной и закрепленной на задней стороне щеки двумя болтами *17*, которые проходят через отверстия в щеке и затягиваются гайкой *19*. Гайка *19* контрится шплинтом *20*.

Задний противовес выполнен в виде сегмента, имеющего в средней части сквозной паз, для прохода щеки коленчатого вала и два сквозных отверстия под втулки *22*.

При медленном проворачивании коленчатого вала от руки внутри двигателя может быть слышен стук от соприкосновения перемещающегося по щеке противовеса с упорной планкой *18*.

Во время работы двигателя противовес не касается упорной планки из-за действия центробежной силы.

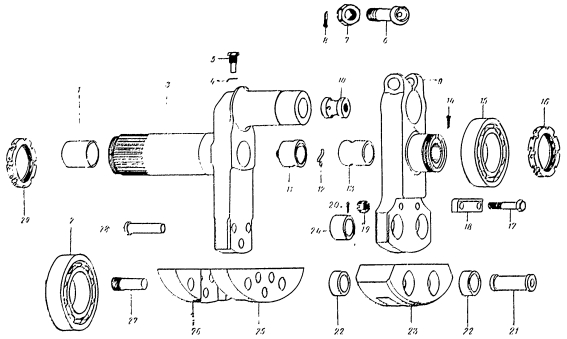
Соосность коренных шеек передней и задней частей коленчатого вала после сборки проверяется индикатором по биению переднего цилиндрического пояска на носке коленчатого вала, которое должно быть не более 0,05 *мм*.

После окончательной механической обработки и сборки коленчатый вал подвергается статической балансировке.

МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Механизм газораспределения обеспечивает периодический впуск рабочей смеси в цилиндры двигателя и выпуск продуктов сгорания в атмосферу.

Механизм газораспределения состоит из зубчатых колес привода газораспределения; кулачковой шайбы; направляющих втулок толкателей; толкателей с роликами; тяг, заключенных в кожухи; рычагов клапанов с регулировочными винтами; клапанов впуска и выпуска с пружинами, тарелочками и замками.

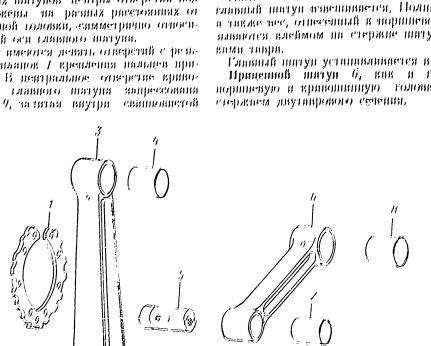


Фиг. 26. Детали коленчатого вала.

1—втулка, 2 коренной роликовый подшипник, 3—передняя часть коленчатого вала, 4—замок форсунки, 5—форсунка, 6—стяжной болт, 7—гайка стяжного болта, 8—шплинт, 9—задняя часть коленчатого вала, 10—пробка шатунной шейки, 11—алюминиевая пробка, 12—стопор пробки, 13—заглушка задней части коленчатого вала, 14—шплинт, 15—задний коренной шариковый подшипник, 16—гайка, 17—болт крепления упорной планки, 18—упорная планка, 19—гайка, 20—шплинт, 21—палец заднего противовеса, 22—втулка заднего противовеса, 23—задний противовес (маятниковый), 24—втулка щеки задней части коленчатого вала, 25—противовес передний (внутренняя часть), 26—противовес передний (наружная часть), 27—балансировочная пробка переднего противовеса, 28—заклепка переднего противовеса, 29—гайка носка передней части коленчатого вала.

С целью получения одинаковой степени сжатия во всех цилиндрах двигателя при одинаковой длине всех прицепных штанг центры отверстий под пальцы расположены на разных расстояниях от центра кривошипной головки, симметрично относительно продольной оси главного штуна.

В каждой щеке имеется девять отверстий с резьбой под винты 11 планок 1 крепления пальцев прицепных штанг. В центральное отверстие кривошипной головки главного штуна запрессована стальная втулка 9, залитая внутри свинцовистой бронзой. Втулка фиксируется двумя стопорными винтами 2, ввернутыми в отверстия с резьбой, имеющиеся на кривошипной головке между щеками. Цилиндрическими концами стопорные винты входят в два радиальных отверстия, имеющиеся на втулке. Контровка винтов осуществляется путем зачеканки материала с поверхности кривошипной головки в прорезь, имеющуюся на головке винта.



Фиг. 24 Деталь штунного механизма

1—планки крепления пальцев прицепных штунов, 2—стопорный винт втулки кривошипной головки штуна, 3—главный штун, 4—втулка поршневой головки главного штуна, 5 пальцы прицепного штуна, 6—прицепной штун, 7—втулка кривошипной головки прицепного штуна, 8—втулка поршневой головки прицепного штуна, 9—втулка кривошипной головки главного штуна, 10 винт планки крепления пальцев прицепных штунов, 11 винт планки крепления пальцев прицепных штунов

В задней щеке и втулке кривошипной головки выполнены восемь равномерно расположенных по окружности радиальных отверстий. Эти отверстия соединяют центральное отверстие втулки с отверстиями под пальцы в задней щеке и являются частью каналов для подвода масла на трущуюся поверхность пальцев прицепных штунов. Для улучшения условий подвода масла на внутренней поверхности втулки кривошипной головки, в местах выхода маслоподводящих отверстий, выполнены продольные углубления.

После окончательной механической обработки главный штун цементируется. Полный вес штуна, а также вес, отнесенный к поршневой головке, указывается клеймом на стержне штуна между ногами тавра.

Главный штун устанавливается в цилиндре № 4.

Прицепной штун 6, как и главный, имеет поршневую и кривошипную головки, соединенные стержнем двутаврового сечения.

В отверстия кривошипной и поршневой головок запрессованы бронзовые втулки 7 и 8. Втулки фиксируются двумя латунными стопорами, ввернутыми на резьбе. Контровка стопоров кривошипной головки осуществляется керновкой в двух диаметрально противоположных точках.

В нижней части поршневая головка прицепного штуна имеет два сквозных отверстия. По этим отверстиям разбрызгиваемое при работе двигателя масло подводится к трущейся поверхности втулки поршневой головки. Прицепные штуны взвешиваются и подгоняются по весу. Полный вес и вес, отнесенный к поршневой головке, указываются клеймом на штуне между ножками тавра.

Палец 5 **прицепного штуна** изготовлен из хромоникелевой стали. Для повышения поверхностной твердости наружная поверхность пальца цементируется. Каждый палец имеет внутри сквозное цилиндрическое отверстие, в которое запрессована дуралюминовая заглушка. Заглушка сделана в виде катушки и образует внутри пальца кольцевую масляную полость.

Наружная цилиндрическая поверхность пальца выполнена ступенчатой (с различными диаметрами).

Диаметр передней части пальца больше диаметра остальной части. Наличие ступенчатости наружной поверхности пальцев обеспечивает посадку их с одинаковыми натягами в обеих щеках главного штуна. Поверхность средней части пальца является рабочей частью под втулку прицепного штуна, а крайние части являются опорными шейками пальца в главном штуне.

На рабочей поверхности пальца имеются два диаметрально противоположные паски, в которых через отверстия, просверленные в стенке пальца, поступает масло из внутренней полости пальца на его трущуюся поверхность.

Для равномерного распределения масла на поверхности пальца одно из отверстий расположено ближе к переднему торцу, а другое ближе к заднему. Задняя цилиндрическая часть пальца имеет сквозное косое отверстие. Это отверстие соединяет внутреннюю полость пальца с маслоподводящим отверстием в щеке и втулке главного штуна.

С обеих торцов пальца имеется прямой срез, образующий выступ. При монтаже в прямому срезу прилегает выступ планки крепления пальцев прицепных штунов, удерживающий палец от продольного перемещения и проворачивания.

Планки 1 крепления пальцев прицепных штунов одинаковые и устанавливаются с наружной стороны щек кривошипной головки. Каждая планка изготовлена из листовой углеродистой стали в виде неполного кольца с восемью парами наружных выступов. Каждая пара выступов имеет прямой срез. Стороны планки имеют девять равнораспределенных отверстий под крепежные винты 11, контрящиеся гайками 10.

КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

Коленчатый вал двигателя (фиг. 25, 26) разъемный состоит из передней 3 и задней 9 частей, изготовленных из поковок высококачественной хромистой стали, обработанной, хромоникельмолибденовой стали.

Соединение передней части коленчатого вала с задней осуществляется с помощью стяжного болта 6, зажимающего шатунную шейку передней части в прорезке разрезной шеки задней части коленчатого вала.

Коленчатый вал снабжен двумя противовесами, из которых один качающийся (маятниковый) 23 помещен на щеке задней части коленчатого вала, а другой неподвижный закреплен на щеке передней части коленчатого вала. Противовесы служат для уравновешивания силы инерции кривошипно-шатунного механизма.

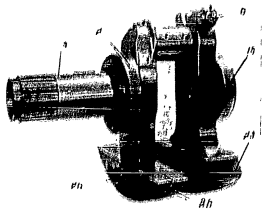
Для обеспечения соосности частей коленчатого вала окончательная обработка его производится в собранном виде.

В картере коленчатый вал располагается на трех подшипниках: на двух передних — шариковом и коренном роликовом 2 и одном заднем — коренном шариковом 15.

Передний опорно-упорный шарикоподшипник, размещенный в передней крышке картера, фиксирует коленчатый вал от продольного перемещения.

Передняя часть коленчатого вала 3 состоит из щеки, шеи и шатунной шейки, соединенных одну целую неразъемную деталь.

На наружной поверхности шеек, у щеки, расположена коренная шейка, представляющая собой цилиндрический поясок, на который напрессованы внутренние обоймы переднего коренного роликового подшипника 9.



Фиг. 25 Коленчатый вал

Продолжение на стр. 24 и на фиг. 26

Между коренной шейкой и шатунной частью шеки располагается цилиндрическая поверхность, диаметр которой немного меньше коренной шейки. Эта поверхность предназначена для установки опорного кольца и распорной втулки с кулачковой шайбой ведущего зубчатого колеса гидропривода, регулирующего кольца и упорного шарикоподшипника. На этой же поверхности имеется небольшое радиальное сверление для подвода масла из полости коленчатого вала к трущейся поверхности кулачковой шайбы. Кроме того, цилиндрическая поверхность имеет выточку под прижимную пружину, прижимающую проворачивающуюся распорную втулку кулачковой шайбы и ведущего зубчатого колеса гидропривода.

Сверху, на поверхности щеки передней части коленчатого вала обработаны 20 эвольвентных шлиц для установки ступицы ведущего зубчатого колеса редуктора. Крепление деталей, установленных на щеке, осуществляется гайкой 20, навернутой на резьбовой конец щеки. Гайка имеет снаружи восемь прямоугольных пазов под ключ и 16 радиальных отверстий для установки контровочного шплинта. На передних торцах щеки имеются шпрессы, с которыми соединяется при затяжке одно из отверстий в гайке. Головка шплинта разжимается в вырезе на щеке, а усики разжимаются на наружной поверхности гайки.

Щека передней части коленчатого вала пустотелый. В полости его сделаны несколько выточек, в которые запрессованы стальные втулки 1 с передней стороны и литая алюминиевая пробка 11 с задней стороны (со стороны щеки). Стальная втулка 1 на внутренней поверхности имеет слой свинцовистой

[illegible] ов клапанов образуются отверстия с нижними выточками под уплотнительные кольца. [illegible] обеспечения равномерного распределения [illegible] сзади на коробках клапанного механизма [illegible] дного воздуха между поршнями и [illegible] с ввернутыми шпильками [illegible] ладками установления дефлекторов [illegible] ления дефлекторов [illegible] ней части коробок [illegible] на резьбе верхнего [illegible] опорой посредством [illegible] кожух тяги. Изнутри [illegible] тяга как с торца [illegible]

[illegible] на которых посредством [illegible] подвешен упор натяжного барабана. Ось вставлена в отверстие ушек и развальцована. В задней части коробок имеется бобышка с ввернутым винтом крепления крышки. Винт имеет шейку, на которую надевается трос крепления крышки коробки, другой стороной трос надевается в выточку натяжного барабана, навернутого на резьбу упора.

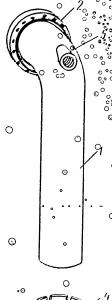
На наружной стенке крышки коробки, симметрично относительно продольной оси, выполнены две параллельные канавки под трос крепления крышки. Торец крышки имеет канавку под пробковую прокладку 3, обеспечивающую герметичность коробки клапанного механизма.

Трос крепления крышки коробки представляет собой кольцо, навитое из одной проволочной пряди так, что в каждом сечении троса образуется пучок из семи прядей. Прядь сплетена из семи стальных проволочек диаметром 0,34 мм. Концы пряди в тросе спрятаны внутрь пучка.

Впускные трубы (фиг. 19 и 20) изготовлены из цельнотянутой авиалевой трубы и имеют плавный изгиб для уменьшения гидравлических потерь и улучшения подачи смеси.

Впускная труба 1 крепится к цилиндру при помощи гайки 2 с внутренней резьбой, навертываемой на наружный резьбовой конец штуцера головки цилиндра. Для герметичности в проточку штуцера устанавливается паронитовая прокладка. Нижний конец впускной трубы уплотнен в выточке смесесборника при помощи резинового кольца 3, надетого на трубу и зажатого гайкой 4, ввернутой в отверстие смесесборника.

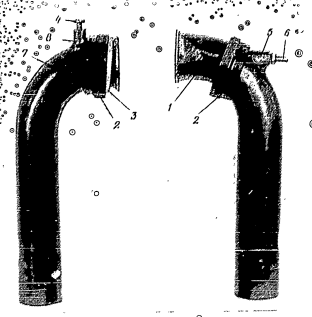
На впускных трубах 1 цилиндров № 1, 2, 3, 8 и 9 приварены бобышки 5 с конусной внутренней резьбой под форсунки 6 заливочной системы. На впускных трубах 7 цилиндров № 4, 5 и 6 приварены бобышки 8 с внутренней резьбой под пробки, предназначенные для слива масла или бензина из труб с целью предотвращения гидравлического удара.



Фиг. 19. Впускная труба.

1—впускная труба, 2—гайка верхняя, 3—резиновое уплотнительное кольцо, 4—гайка нижняя, 5—бобышка под форсунку

Для более интенсивного охлаждения цилиндров [illegible] ладками установления дефлекторов [illegible]

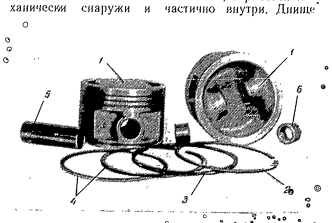


Фиг. 20. Впускные трубы.

1—впускная труба №№ 1, 2, 3, 8 и 9, 2—гайка верхняя, 3—резиновое уплотнительное кольцо, 4—пробка, 5—бобышка под форсунку, 6—заливочная форсунка, 7—впускная труба №№ 4, 5 и 6, 8—бобышка под пробку

ПОРШЕНЬ, ПОРШНЕВЫЕ КОЛЬЦА И ПОРШНЕВОЙ ПАЛЕЦ

Поршень 1 (фиг. 21, 22) двигателя изготовлен из штамповки алюминиевого сплава, обработан механически снаружи и частично внутри. Днище поршня полировано. На наружной поверхности днища имеются две выемки, расположенные под клапанами. Выемки исключают возможности ударов поршня о клапаны в случае зависания клапанов в открытом положении.



Фиг. 21. Поршень, поршневой палец и поршневые кольца.

1—поршень, 2—маслосбрасывающие поршневые кольца, 3—маслосборное кольцо, 4—газоуплотнительные кольца, 5—поршневой палец, 6—заглушки поршневого пальца.

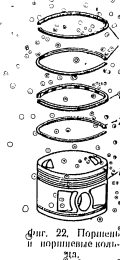
По наружной боковой поверхности поршня проточены четыре канавки под поршневые кольца. Три канавки расположены в верхней части поршня (выше поршневого пальца), одна канавка — в нижней части поршня (ниже поршневого пальца).

В третьей и четвертой канавках поршня сделаны радиально проверчены 12 сквозных отверстий для отвода излишнего масла, поступающего с поверхности стенки цилиндра.

Сверху у поршня имеется [illegible] ниже первой канавки [illegible] поршня [illegible] нифрезерованное [illegible] (полка с [illegible] дом кармане [illegible] ному сферическому [illegible] служат для отвода масла, поступающего в карманы с поверхности стенки цилиндра.

На юбке поршня, ниже третьей канавки, со стороны отверстий под палец обработаны две эксцентричные бобышки, несколько уменьшающие размер поршня в направлении оси отверстий по сравнению с размером в направлении, перпендикулярном к этой оси. Эксцентричные обточки делаются с целью предотвращения возможности задира поршня.

Внутри поршень имеет две диаметрально противоположные бобышки с отверстиями для поршневого пальца 6. Между этими бобышками на внутренней боковой поверхности стенки поршня обработаны с целью облегчения две противоположно расположенные выемки. Выемки служат также местом снятия излишнего материала при подгонке поршня по весу.



Фиг. 22. Поршень и поршневые кольца.

1—поршень, 2—маслосбрасывающее кольцо конусное, 3—маслосборное кольцо с пружиной, 4—газоуплотнительные кольца.

Поршневой палец 5 — пустотелый изготовлен из высококачественной хромоникелевой стали. Для повышения прочности и износоустойчивости поверхность пальца цементирована и механически обработана до высокой степени чистоты. Посадка пальца в поршне и головке шатуна — плавающая. От продольного перемещения палец ограничивается со стороны торца двумя дуралюминовыми заглушками 6, имеющими форму втулок.

Поршневые кольца изготовлены из легированного чугуна. На каждый поршень установлены четыре поршневых кольца.

В первую и вторую верхние канавки установлены газоуплотнительные кольца 4. С целью повышения износоустойчивости и улучшения условий работы наружная цилиндрическая поверхность этих колец покрыта пористым хромом.

В третью канавку установлено маслосборное кольцо 3, имеющее в средней части рабочей поверхности кольцевую канавку и 12 сквозных прорезей. Масло, попадающее с поверхности пильзы цилиндра в эту канавку, протекает через прорези и через сквозные отверстия в стенке поршня отводится в полость картера.

В четвертую канавку установлено нижнее маслосбрасывающее кольцо 2, имеющее конусную рабочую поверхность. Нижнее маслосбрасывающее кольцо устанавливается меньшим основанием к днищу поршня.

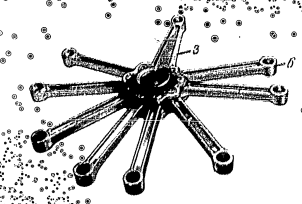
Замки в [illegible] колечатые и расположены [illegible] поршня.

[illegible] обработки [illegible] поверхности [illegible] ничивает [illegible] поверхности [illegible] цилиндра.

[illegible] кольцо [illegible] поршней [illegible] цилиндра.

ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Шатунный механизм состоит из одного главного [illegible] шатуна 6, сочлененных [illegible] при помощи [illegible] перестен щек [illegible] шатуна.



Фиг. 23. Шатунный механизм.

3—главный шатун, 6—прицепной шатун

Шатуны изготовлены из поковок хромоникелевой стали и термически обработаны. Для повышения прочности шатуны тщательно отполированы и имеют плавные переходы.

Главный шатун 3 состоит из верхней поршневой и нижней кривошипной головок, соединенных стержнем двутаврового сечения. Полки тавра шатуна расположены перпендикулярно плоскости качания шатуна. Сечение тела стержня уменьшается в направлении от кривошипной головки к поршневой.

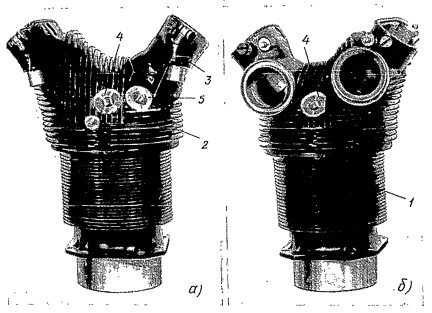
Поршневая головка имеет отверстие, в которое запрессована бронзовая втулка 4. Втулка зафиксирована двумя штатными стопорами, ввернутыми на резьбе в головку и втулку. В нижней части поршневой головки расположены два сквозных отверстия, по которым разбрызгиваемое при работе двигателя масло подводится к трущейся поверхности втулки.

Кривошипная головка имеет в центре ступицу, на которой сделаны две симметрично расположенные щеки, составляющие одно целое со ступицей и полками тавра. Каждая щека имеет восемь отверстий под пальцы 6 прицепных шатунов 6, причем диаметр отверстий в передней щеке несколько больший, чем в задней.

насоса. Второй прилив с фланцем, имеющим отверстие и две шпильки, служит для отвода масла из откачивающей ступени маслонасоса в маслобак.

Площадка с отверстием и двумя шпильками, расположенная слева на наружной поверхности задней крышки около прилива под привод вакуум-насоса, служит для установки корпуса привода распределителя сжатого воздуха.

На задней стенке крышки имеется центральное отверстие для втулки задней опоры ведущего зубчатого колеса приводов; вверху — вырез в стенке для улучшения условия смазки задней опоры и отверстие внизу для стока масла в полость задней крышки. Имеющиеся на заднем торце шесть шпилек предназначены для крепления фланца, закрывающего заднюю крышку.



Фиг. 17. Цилиндр.

1—гильза, *2*—головка, *3*—коробка клапанного механизма, *4*—втулка под свечу, *5*—втулка под пусковой клапан, *а*) вид спереди, *б*) вид сзади.

В передней стенке задней крышки запрессована бронзовая втулка, служащая верхней опорой вертикального валика. Во втулке имеется два отверстия, сообщающие полость вертикального валика с кольцевой проточкой, имеющейся в вертикальной бобышке.

Нижняя выборка в передней стенке задней крышки служит для удобства монтажа приводов и улучшения смазки деталей.

ЦИЛИНДР

Цилиндр (фиг. 17) двигателя состоит из стальной кованой, механически обработанной гильзы *1* и головки *2*, отлитой из алюминиевого сплава. Соединение гильзы цилиндра с головкой осуществлено специальной метрической резьбой с шагом 2,5 *мм*, заканчивающейся острой кромкой (ножом). Необходимая герметичность соединения обеспечивается натягом по резьбе и врезанием верхней острой кромки (ножа) гильзы цилиндра в тело головки, а также применением жаростойкого лака, которым смазывается резьба гильзы перед завертыванием. Перед заворачиванием гильзы цилиндра в головку последнюю нагревают до температуры 320÷330° С. Гильза цилиндра по наружной поверхности имеет охлаждающие ребра, полученные механической обработкой, которые улучшают отвод тепла и увеличивают жесткость гильзы. В нижней части гильзы цилиндра имеется фланец с восемью отверстиями для крепления цилиндра к среднему картеру. Цилиндрическая часть ниже фланца (юбка) обеспечивает центровку гильзы относительно окна картера. На юбку под фланец надевается резиновое кольцо. При установке цилиндра на картер кольцо прижимается к фаске окна картера цилиндра и уплотняет соединение гильзы с картером.

Для облегчения завертывания гильзы цилиндра в головку и уменьшения напряжения в головке от натяга по резьбе первые четыре нитки резьбы на гильзе имеют незначительную конусность по среднему диаметру (уменьшение диаметра на длине четырех ниток равно 0,1 *мм*) и несколько большую конусность по наружному диаметру (0,63 *мм*). После завертывания гильзы цилиндра в головку внутренняя поверхность гильзы (зеркало) шлифуется и доводится хонингованием до высокой степени чистоты с сетчатым расположением следов хонингования, что обеспечивает хорошую приработку поршневых колец.

Головка цилиндра по наружной поверхности имеет вертикальные и горизонтальные охлаждающие ребра, отлитые за одно целое с головкой. Для более равномерного охлаждения головки, горизонтальные ребра расположены эксцентрично относительно оси цилиндра так, что наибольшую высоту ребра имеют у выпускного окна, как у более нагреваемой выхлопными газами части цилиндра. Кроме этого, горизонтальные ребра с целью уменьшения температурных напряжений и предотвращения появления трещин, имеют два расположенные спереди и сзади разреза (температурные швы), образованные при литье. Нижнее утолщенное ребро служит для придания жесткости головке и не имеет разрезов.

В отверстия с резьбой на передней и задней частях головки цилиндра ввернуты три бронзовые втулки, имеющие внутреннюю резьбу. Две втулки *9* (фиг. 18), расположенные симметрично относительно оси цилиндра, служат для ввертывания передней и задней свечей, третья втулка *10*, ввернутая в бобышку, расположенную спереди под коробкой впускного клапана, служит для ввертывания пускового клапана. Втулки завернуты в нагретую головку и законтрены бронзовыми штифтами.

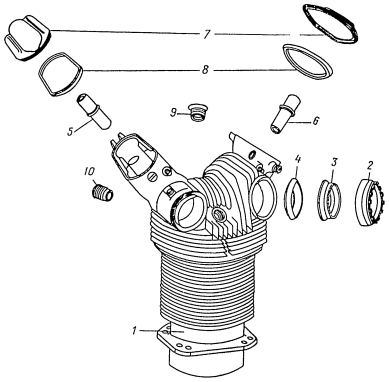
Внутренняя полость головки цилиндра механически обработана, имеет резьбу для сочленения с гильзой и сферическую поверхность, образующую вместе с поршнем камеру сгорания полусферической формы.

На первых пяти нитках резьбы (считая со стороны камеры сгорания) радиус впадины между нитками плавно изменяется с 0,35 *мм* на первой нитке до 0,135 *мм* на пятой нитке и далее остается неизменным. Увеличение радиуса на первой нитке сделано с целью уменьшения концентрации напряжений в головке цилиндра.

В камере сгорания симметрично от вертикальной оси цилиндра выполнены две выточки, с запрессованными в них и развальцованными в верхнем поясе бронзовыми седлами клапанов впуска и выпуска.

Рабочая фаска седла клапана впуска обработана под углом 60° к оси седла, а у седла клапана выпуска — под углом 45°.

Камера сгорания соединена с наружной стороной головки двумя плавными каналами, имеющими на выходе окна с резьбой. В эти окна ввернуты стальные омедненные штуцеры впускной трубы и выпускного патрубка. Для герметичности соединения и предотвращения вывертывания штуцеры установлены в нагретую головку цилиндра и контрятся заклепками. На наружный резьбовой конец выпускного патрубка навертывается гайка *2* выпускного коллектора. Для герметичности соединения между штуцером и фланцем *3* выпускного коллектора поставлено пустотелое сферическое стальное кольцо *4*.



Фиг. 18. Детали цилиндра.

1—цилиндр, *2*—гайка крепления выхлопного коллектора, *3*—фланец выпускного патрубка, *4*—сферическое кольцо, *5*—направляющая втулка клапана впуска, *6*—направляющая втулка клапана выпуска, *7*—крышка коробки клапанного механизма, *8*—прокладка, *9*—втулка под свечу, *10*—втулка под пусковой клапан.

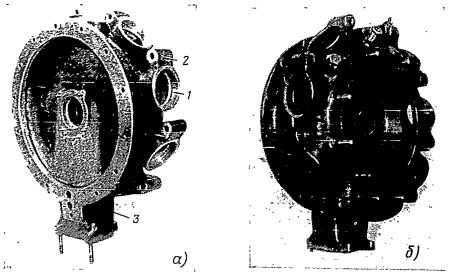
За одно целое с головкой цилиндра отлиты коробки клапанного механизма.

В каждой коробке помещаются: впускной или выпускной клапаны; две концентрично расположенные цилиндрические пружины с тарелками и сухариками; рычаги клапанов с регулировочными винтами и бронзовые направляющие втулки *5* и *6* клапанов, расположенные под углом 75° друг к другу и симметрично к оси цилиндра. Направляющие втулки клапанов запрессованы в расточенные отверстия бобышек головки цилиндра в нагретом ее состоянии и застопорены бронзовыми штифтами.

В утолщенной части боковых стенок коробок клапанного механизма для осей коромысел рыча-

В верхней части смесесборника имеется специально выполненная бобышка с внутренним каналом и обработанным фланцем, имеющим две шпильки. На фланец установлен суфлер, сообщающий через литые отверстия, выполненные в смесесборнике и задней крышке, переднюю полость смесесборника и полость задней крышки с атмосферой.

В нижней части наружной поверхности смесесборника расположен специальный прилив *3* с внутренним каналом. На торце механически обработанного прилива имеются две шпильки и два отверстия, предназначенные для крепления переходника карбюратора. Внутри прилива имеется овальная перегородка, в которой просверлены отверстие под шпильку крепления смесесборника к задней



Фиг. 15. Смесесборник.

а вид спереди. *1*—прилив, *2*—бобышка, *3*—прилив для крепления переходного патрубка карбюратора. *б*—вид сзади.

части среднего картера и два канала для подвода и отвода масла. Кроме того, на наружной поверхности смесесборника имеются еще две бобышки с резьбовыми отверстиями. В отверстия бобышек ввертываются штуцеры, предназначенные для замера давления и температуры смеси.

Передний посадочный фланец смесесборника имеет внутренний центрирующий поясок, отверстия под шпильки крепления его к задней части среднего картера и два отверстия (внизу). Верхнее отверстие служит для стока масла из задней крышки и передней полости смесесборника в средний картер, а нижнее с переходной втулкой для отвода масла из маслоотстойника к откачивающей ступени маслонасоса.

Задний посадочный фланец смесесборника имеет внутренний центрирующий поясок для посадки диффузора нагнетателя, шпильки крепления диффузора и задней крышки, два отверстия со стальными резьбовыми футорками для винтов крепления диффузора. Кроме того, на фланце имеется продольное отверстие, сообщающее полость задней крышки через суфлер с атмосферой. В нижней части заднего посадочного фланца, на прямоугольном выступе, как и на переднем посадочном фланце, имеется два отверстия. Правое (смотря сзади двигателя) служит для стока масла из полости задней крышки а левое с переходной втулочкой, для отвода масла из маслоотстойника к откачивающей ступени маслонасоса.

Вертикальная, специальной формы, стенка делит полость смесесборника на две половины. Центральная часть стенки, усиленная в виде ступицы, несет основную нагрузку во время работы нагнетателя. Со стороны передней полости в ступицу запрессована стальная втулка, служащая опорной поверхностью колец передней маслоуплотнительной втулки нагнетателя. В переднюю расточку ступицы смесесборника устанавливается упорный шарикоподшипник, а на четыре шпильки с торца устанавливается стальная крышка крепления упорного шарикоподшипника. В стенке ступицы, внизу, просверлены наклонные отверстия для стока масла в переднюю полость смесесборника, а вверху одно суфлирующее отверстие. Продолговатое отверстие, расположенное в верхней части передней полости смесесборника, сообщается по литому каналу с фланцем крепления суфлера.

В нижней части передней полости смесесборника, около центрирующей расточки, просверлено отверстие для стока масла в средний картер.

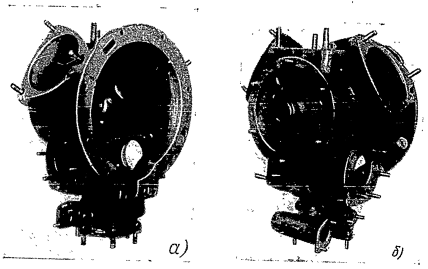
Торцевая поверхность прилива обработана и совместно с крыльчаткой и диффузором (после сборки) образует направляющую полость для смеси.

Задняя крышка (фиг. 16) отлита из алюминиевого сплава, имеет втулки и приливы с фланцами для установки соответствующих приводов и агрегатов, в том числе и маслонасоса.

На переднем фланце задней крышки выполнена центрирующая проточка и канал для стока масла из полости задней крышки. На этом фланце имеются десять равномерно расположенных отверстий под шпильки крепления задней крышки. В верхней части фланца расположен суфлирующий прямоугольный канал, сообщающийся с полостью задней крышки; внизу, на фланце, имеется отверстие для

отвода масла из маслоотстойника по литому каналу к откачивающей ступени маслонасоса. Небольшое отверстие, соединенное с приливом для привода вакуум-насоса, служит для подвода масла к зубчатому колесу привода нагнетателя.

Две центральные бронзовые втулки, запрессованные в центральные отверстия бобышек, имеющиеся на передней и задней стенках задней крышки, являются опорами ведущего зубчатого колеса приводов. В передней втулке имеются два маслопроводных отверстия. Отверстия сообщают полость ведущего валика и ведущего зубчатого колеса с кольцевой выточкой, имеющейся в бобышке задней крышки. В эту выточку масло поступает по наклонному отверстию из полости вертикального валика и



Фиг. 16. Задняя крышка картера.

а—вид спереди. *б*—вид сзади.

проходит дальше по сверленому каналу задней крышки к приводу генератора.

В верхней части задней крышки имеется квадратный прилив для привода генератора. В приливе сделана внутренняя центрирующая проточка и просверлено отверстие для подвода смазки. С торца фланца для установки привода в определенном положении запрессован фиксирующий штифт, а для крепления привода и генератора ввернуты четыре шпильки.

В верхней части задней крышки наклонно, заодно с крышкой, выполнены специальной формы приливы, служащие для установки магнето. Внутри каждого прилива имеется фланец с центрирующей проточкой и четырьмя шпильками для установки привода магнето. Отверстие в проточке предназначено для подвода смазки. На внешних механически обработанных фланцах ввернуты по три шпильки для крепления магнето. Отверстие, расположенное в полости прилива, внизу служит для стока масла.

По бокам наружной поверхности задней крышки имеются два прилива. Левый прилив (смотря сзади) служит для установки привода вакуум-насоса, а правый для установки привода компрессора.

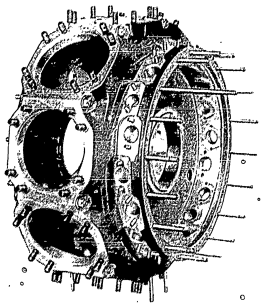
В центрирующей проточке прилива привода вакуум-насоса просверлено четыре отверстия. Верхнее отверстие соединяется с маслоподводящим каналом от верхней втулки вертикального валика; два боковые — для подвода смазки к вакуум-насосу и одно для подачи смазки к втулке зубчатого колеса привода нагнетателя. На обработанном торце прилива ввернуты две стальные футерки для крепления привода вакуум-насоса, четыре шпильки крепления привода вместе с вакуум-насосом и сделаны два отверстия (одно с продольной канавкой) для подвода смазки и два для стока масла во внутреннюю полость крышки.

На обработанном торце прилива под привод компрессора ввернуто 6 крепежных шпилек, просверлено небольшое отверстие для подвода смазки к компрессору и два больших отверстия для стока масла. Во внутренней центрирующей проточке прилива просверлены два отверстия; верхнее отверстие соединяется с маслоподводящим каналом от верхней втулки вертикального валика, а второе для подвода смазки к деталям компрессора.

В нижней части задней крышки помещается комбинированный прилив с обработанными фланцами и шпильками крепления маслонасоса и штуцеров подвода и отвода масла. В полости основного прилива помещается маслонасос. На дне полости эксцентрично выполнено центрирующее отверстие и две шпильки для установки и крепления нижней опоры вертикального валика. В полости прилива имеются три отверстия.

Отверстие с полукруглой фрезеровкой служит для подвода масла к нагнетающей ступени маслонасоса. Второе отверстие слева (смотря сзади крышки) соединено каналом в литье с передним фланцем крышки и предназначено для откачки масла из маслоотстойника через откачивающую ступень маслонасоса. Третье сквозное отверстие является маслоотводящим из откачивающей ступени маслонасоса в маслобак.

На приливе для маслонасоса, внизу, выполнен пустотелый цилиндр с фланцем, имеющим две шпильки для постановки и крепления фильтра масла, поступающего к нагнетающей ступени масло-



Фиг. 12. Средний картер (собранный)

к трущимся поверхностям во втулке и кронштейне сделано одно боковое сквозное отверстие.

Основная конусообразная стенка передней крышки имеет три круглых суфлирующих отверстия и одно продолговатое отверстие 4, расположенное в нижней части стенки и служащее для слива масла из полости носка картера в средний картер.

Средний картер (фиг. 12) двигателя состоит из двух частей: передней и задней, отлитых из алюминиевого сплава, с разъемом в плоскости, проходящей через оси цилиндров.

Передняя и задняя части среднего картера стягиваются и центрируются между собой девятью стяжными болтами, проходящими через отверстия в перемычках между фланцами крепления цилиндров.

Для обеспечения соосности и расположения поверхностей фланцев крепления цилиндров в одной плоскости обе части картера проходят совместную механическую обработку.

Для плотного прилегания стыков картера и предупреждения течи масла сопрягаемые поверхности разъема тщательно притираются.

На периферии среднего картера расположены девять обработанных фланцев с отверстием и восемью шпильками на каждом фланце для крепления цилиндров.

На фланцах, в местах сочленения передней и задней частей среднего картера, сделаны неглубокие сегментные выемки. Выемки предотвращают выпучивание материала при стягивании частей картера и обеспечивают более равномерное распределение давления от усилия затяжки гаек крепления цилиндров. Это обеспечивает плотное прилегание фланца цилиндра к среднему картеру и устраняет возможность появления наклепа на картере во время работы двигателя.

В вертикальных стенках передней и задней частей среднего картера имеются центральные отверстия с запрессованными бронзовыми обоймами под роликовый (в передней части) и шариковый (в задней части) подшипники коленчатого вала.

Передняя часть среднего картера (фиг. 13) сверху имеет кольцевой прилив с гладко обработанным передним фланцем. На внешней стороне прилива имеются 18 фланцев для установки направляющих втулок толкателей. С внутренней стороны прилива против каждого фланца выполнены круглые бобышки с отверстиями для центрирования направляющих втулок толкателей. В наружные фланцы ввернуто по две шпильки для крепления направляющих втулок. Передний фланец кольцевого прилива имеет 18 ввернутых шпилек для крепления передней крышки упорного подшипника и носка картера. Внутри фланца сделана выточка для центрирования передней крышки.

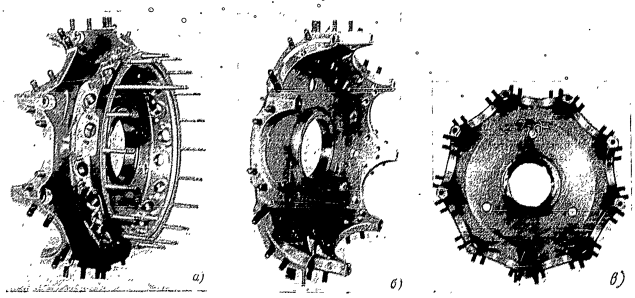
В вертикальной стенке передней части среднего картера имеется три равно расположенных по окружности суфлирующих отверстия и одно точно обработанное отверстие диаметром 7 *мм*, через которое посредством фиксатора устанавливается и определенное положение кулачковая шайба при сборке механизма газораспределения. Имеющееся в нижней части вертикальной стенки отверстие прямоугольной формы служит для слива масла в маслоотстойник.

Вертикальная стенка к центру картера переходит в утолщенную ступицу с центральным отверстием. В это отверстие запрессована бронзовая обойма, которая служит опорой переднего роликового подшипника коленчатого вала. Обойма стопорится тремя стопорами, запрессованными в ступицу через отверстия в обойме. Спереди обойма имеет буртик, обращенный внутрь. Буртик является передним упором роликоподшипника и имеет три равно отстоящих сегментных выреза, через которые производится запрессовка роликоподшипника. Задним упором роликоподшипника служит упругое кольцо, установленное в кольцевой паз обоймы. Сзади передняя часть среднего картера оканчивается девятью межфланцевыми перемычками с тщательно притертыми торцами. В перемычках имеются точно обработанные сквозные отверстия под стяжные болты.

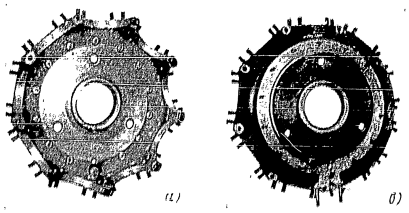
Внизу, с наружной стороны, между цилиндрами № 5 и 6 выполнен прилив с обработанным фланцем и овальным отверстием во фланце для слива масла в маслоотстойник. Во фланец ввернуты две шпильки для крепления маслоотстойника. Во избежание течи масла между фланцем картера и фланцем маслоотстойника устанавливается паронитовая прокладка.

Задняя часть среднего картера (фиг. 14) имеет аналогично передней части межфланцевые перемычки с тщательно притертыми торцами и точно обработанными сквозными отверстиями под стяжные болты картера. С противоположной стороны задняя часть среднего картера имеет круглый обработанный фланец с центрирующим буртом. Во фланец ввернуты 14 шпилек, предназначенные для крепления смесеборника к картеру. В нижней части фланца на прямоугольном выступе расположены два отверстия. Верхнее отверстие служит для слива масла из задней части картера в средний корпус, а нижнее — для откачки масла из маслоотстойника в бак. В это отверстие запрессована стальная переходная втулка. В вертикальной стенке задней части среднего картера выполнены три сквозных равнорасположенных по окружности суфлирующих отверстия.

Вертикальная стенка к центру картера переходит в утолщенную ступицу с центральным отверстием. В отверстие запрессована бронзовая обойма, служащая опорой заднему шарикоподшипнику коленчатого вала. Обойма стопорится тремя стопорами, запрессованными в ступицу картера через отверстия в обойме.



Фиг. 13. Передняя часть среднего картера.
а—вид спереди, б и в—виды сзади.

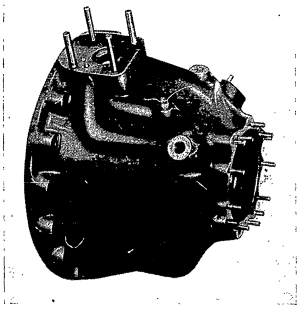


Фиг. 14. Задняя часть среднего картера.
а—вид спереди, б—вид сзади

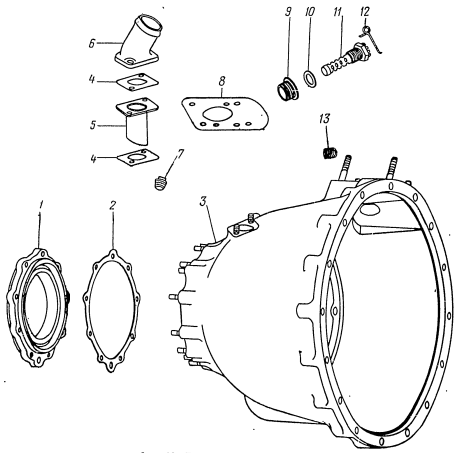
Внизу, в задней части среднего картера, имеется фланец для крепления маслоотстойника. Во фланце расположены два отверстия: одно — прямоугольное — для слива масла из картера и другое — круглое с выточкой под переходную втулку маслоотстойника — для откачки масла из маслоотстойника. Во фланец ввернуты две шпильки для крепления маслоотстойника. Во избежание течи масла между фланцами картера и маслоотстойника устанавливается паронитовая прокладка, а между фланцами задней части среднего картера и смесеборника устанавливается бумажная прокладка.

Смесеборник (фиг. 15) отлит из алюминиевого сплава и имеет два посадочных фланца. Передним посадочным фланцем смесеборник крепится к задней части среднего картера на шпильках. К заднему посадочному фланцу, имеющему шпильки, крепится диффузор нагнетателя и задняя крышка картера.

По наружной поверхности смесеборника на равных расстояниях расположены девять приливов 1, имеющих форму наклонных патрубков с отверстиями и резьбой для постановки резиновых уплотнительных колец и гаек уплотнения впускных труб. На восьми приливах имеются бобышки 2 с обработанными торцами и отверстиями для крепления рамы двигателя.



Фиг. 9. Носок картера.



Фиг. 10. Детали картера редуктора.

1—крышка упорного подшипника вала винта, *2*—прокладка, *3*—носок картера, *4*—прокладка, *5*—корпус суфлера, *6*—патрубок суфлера, *7*—пробка масноканала, *8*—прокладка под регулятор числа оборотов, *9*—переходная втулка, *10*—прокладка, *11*—сетчатый фильтр, *12*—пружинный замок, *13*—футорка.

В передней внутренней части носка картера выполнены выточки и фланец с пятнадцатью бобышками для установки ступицы неподвижной зубчатки редуктора. Ступица центрируется в выточке. В каждую бобышку ввернута стальная футорка *13*. Футорки имеют внутреннюю резьбу под винты крепления ступицы неподвижной зубчатки. Под фланцем крепления ступицы неподвижной зубчатки имеется отверстие, переходящее в открытый канал, идущий вдоль носка картера. Отверстие и канал служат для отвода масла из передней полости носка картера.

Снаружи, в верхней правой части носка картера, около заднего фланца, выполнен прилив с фланцем, имеющим четыре ввернутые шпильки для крепления регулятора числа оборотов. Центровка регулятора на фланце обеспечивается посадочной выточкой. Концентрично посадочной выточке выполнено сквозное отверстие, предназначенное для прохода хвостовика зубчатого колеса привода регулятора. На внутреннем уступе, образованном выточкой, просверлено наклонное отверстие для отвода масла из регулятора в полость носка картера.

Подвод масла из центральной магистрали двигателя к регулятору числа оборотов и от него к воздушному винту производится по трем каналам, проходящим внутри специальных приливов. Эти каналы соединяют три отверстия на фланце крепления регулятора с тремя соответствующими отверстиями во втулке маслоуплотнительных колец.

В месте пересечения двух участков канала, подводящего масло из двигателя к регулятору числа оборотов, установлен сетчатый фильтр для очистки масла. Фильтр ввернут в резьбовое отверстие стальной переходной втулки *9*, которая ввернута в прилив носка картера и законтрена стопором. Фильтр контрится пружинным замком *12*.

На внутренней стенке носка картера, против фланца крепления регулятора числа оборотов, сделан подковообразный вырез, в который входит при сборке выступающая часть кронштейна передней крышки упорного шарикоподшипника коленчатого вала с приводом регулятора числа оборотов.

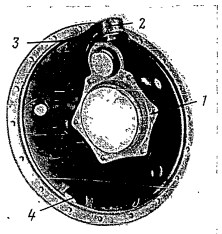
Задняя часть носка картера имеет фланец в виде бурта, несущий 17 бобышек с отверстиями под шпильки крепления носка картера к передней половине среднего картера. Для центровки с передней крышкой упорного шарикоподшипника коленчатого вала на торце задней части носка картера имеется выточка.

Снаружи, в верхней левой части носка картера имеется прилив, на торец которого устанавливается и крепится на двух шпильках суфлер.

Суфлер состоит из двух частей: наружной *6* и внутренней — корпуса *5*. Наружная часть суфлера представляет собой отлитый из алюминиевого сплава патрубок с фланцем, внутри которого расположены перегородки, образующие лабиринт, препятствующий выбрасыванию масла из полости носка картера. Внутренняя часть суфлера сделана в виде патрубка с приклепанным фланцем. Внутри патрубка имеется конусообразная сетка, задерживающая частицы масла.

Передняя крышка упорного шарикоподшипника коленчатого вала (фиг. 11) — отлита из магниевого сплава МЛ-5 и имеет форму усеченного конуса. Основание конуса переходит в круглый, обработанный с обеих сторон фланец с двумя обточенными буртиками. Передним буртиком крышка центрируется с выточкой на торце задней части носка картера, а задним — с выточкой внутри фланца передней части среднего картера.

На фланце передней крышки выполнены 18 отверстий под шпильки, которыми она вместе с носком картера крепится к фланцу передней части среднего картера.



Фиг. 11. Передняя крышка упорного подшипника коленчатого вала.

1—фланец, *2*—кронштейн, *3*—бронзовая втулка, *4*—отверстие для слива масла.

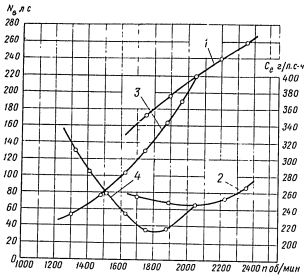
В центре передней крышки выполнена ступица, переходящая спереди во фланец *1* шестигранной формы с шестью ввернутыми шпильками. Спереди, в ступице расточено гнездо, в которое запрессован упорный шарикоподшипник коленчатого вала. На фланце ступицы установлена и закреплена на шпильках гайками стальная шайба, имеющая форму фланца и служащая передним упором шарикоподшипника. Задним упором шарикоподшипника служит буртик гнезда.

Сзади, в верхней правой части передней крышки выполнен подковообразный прилив, торец которого обработан как фланец и имеет шесть ввернутых шпилек для крепления установленной на фланец дуралюминовой крышки привода газораспределения. Для центровки крышки привода газораспределения при установке на фланец сделана выточка в подковообразном приливе. Концентрично этой выточке с противоположной стороны передней крышки, в приливе, примыкающем к ступице передней крышки, расточено гнездо под шарикоподшипник привода газораспределения. Торец этого прилива обработан за одно с фланцем ступицы.

Против подковообразного прилива, с передней стороны крышки упорного подшипника, выполнен кронштейн *2*, поддерживаемый двумя ребрами жесткости. В кронштейне, в радиальном направлении расточено отверстие, в которое запрессована бронзовая втулка *3* с буртиком, обращенным к центру крышки. Втулка служит подшипником конического зубчатого колеса привода регулятора числа оборотов и стопорится стопором. Для подвода масла

Примечания. 1. Направление вращения приводов к агрегатам указаны по ГОСТ 1630—46.

2. В вес сухого двигателя не входят веса агрегатов: генератора ГС-10-350М с регуляторной коробкой и сетевым фильтром, компрессора АК-50М, вакуум-насоса АК-4С, фланцев выхлопных патрубков и кольца рамы двигателя с крепежными деталями.

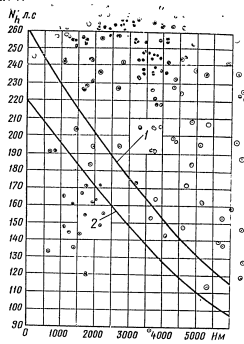


Фиг. 6. Внешняя и дроссельная характеристики двигателя АИ-14Р.

1—внешняя характеристика, 2—расход топлива по внешней характеристике, 3—дроссельная характеристика, 4—расход топлива по дроссельной характеристике.

12. Характеристики двигателя

Внешняя и дроссельная характеристики двигателя (у земли) и кривые удельных расходов топлива приведены на фиг. 6, а высотная характеристика — на фиг. 7.



Фиг. 7. Высотная характеристика двигателя АИ-14Р.

1—высотная характеристика при n=2350 об/мин, 2—высотная характеристика при n=2050 об/мин.

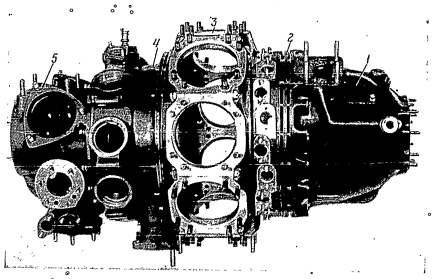
Глава II

КОНСТРУКЦИЯ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ

КАРТЕР

Картер (фиг. 8) двигателя является основной его силовой частью, несущей нагрузку от шатунно-кривошипного механизма и воспринимающей силу тяги воздушного винта.

Крышка *1* упорного подшипника вала винта, устанавливаемая на передний торец носка картера *3*, отлита из алюминиевого сплава и имеет форму фланца с девятью крепежными отверстиями. С задней стороны на крышке сделаны центрирующий буртик и кольцевая выточка с маслоотражательным буртиком. В центральное отверстие крышки запрессована стальная втулка, внутренняя поверхность которой является опорой для маслоуплотнительных колец гайки упорного подшипника вала винта.



Фиг. 8. Картер двигателя.

1—носок картера, 2—передняя крышка упорного подшипника коленчатого вала, 3—средний картер, 4—смесесборник, 5—задняя крышка картера.

Картер двигателя состоит из шести основных частей: носка картера *1*, передней крышки *2* упорного подшипника коленчатого вала, среднего картера *3*, смесесборника *4* и задней крышки *5*. Все части картера скреплены между собой шпильками и центрируются одна относительно другой посадочными буртиками и выточками.

Носок картера (фиг. 9 и 10) — отлит из магниевого сплава и имеет чашеобразную форму.

Передняя часть носка картера выполнена в виде ступицы с наружным фланцем, на котором имеются 13 бобышек с ввернутыми шпильками. Девять шпилек служат для крепления крышки упорного подшипника вала винта, а четыре используются для крепления капота самолета. В нижней части фланца имеется одна бобышка с наклонным сквозным отверстием для слива масла из полости крышки упорного подшипника.

В ступице передней части носка картера имеется гнездо, в которое запрессован упорный шарикоподшипник вала винта. Внутренний кольцевой буртик, образованный гнездом, является задним упором шарикоподшипника. Передним упором подшипника служит центрирующий буртик крышки подшипника, устанавливаемой на передний фланец носка картера. Концентрично гнезду проточено отверстие, в которое запрессована стальная тонкостенная втулка маслоуплотнительных колец с цементированной внутренней поверхностью. Втулка контрится стопорным винтом, завернутым на резьбе в ступицу носка картера. Сам винт контрится пластинчатым замком.

5. Порядок нумерации цилиндров	Против часовой стрелки, смотря со стороны, противоположной воздушному винту, считая верхний цилиндр первым
6. Диаметр цилиндра в *мм*	105
7. Ход поршня в *мм*:	
а) для цилиндра № 4 (с главным шатуном)	130
б) для цилиндров № 3 и 5	130,15
в) для цилиндров № 2 и 6	130,23
г) для цилиндров № 1 и 7	131,25
д) для цилиндров № 8 и 9	130,39
8. Рабочий объем всех цилиндров в *л*	10,161
9. Степень сжатия	5,9±0,1
10. Направление вращения (смотря со стороны, противоположной воздушному винту)	
а) коленчатого вала	Левое
б) вала винта	Левое
11. Система и передаточное число редуктора	Планетарный, с тремя сателлитами, двухканальный, передаточное число 0,787
12. Тип воздушного винта	ВИШ В-530-Д11
13. Тип нагнетателя и передаточное число привода	Центробежный, приводной с передаточным числом 7,105
14. Высотность двигателя в *м*	Невысотный

2. Режимы работы двигателя

Наименование режима	Мощность в *л. с.*	Число оборотов коленчатого вала в мин.	Удельный расход топлива в *г/л. с.-ч*	Давление на всасывании в *мм.* рт. ст.
Взлетный	$260_{-2\%}$	2350±1%	255—280	35±10 *)
Номинальный	$220_{-2\%}$	2050±1%	240—255	30±10 *)
Крейсерские:				
а) 0,75 номинального	165	1860±1%	210—225	680±15
б) 0,6 номинального	132	1730±1%	205—225	630±15

3. Пределы чисел оборотов коленчатого вала

1. Максимально допустимое число оборотов в мин. при пикировании и других эволюциях самолета	2450
2. Минимальное число оборотов в мин. (малый газ)	Не выше 500
3. Время перехода (приемистость) от числа оборотов малого газа до числа оборотов, соответствующего взлетному режиму, в сек.	2—3
4. Допустимое время непрерывной работы двигателя в мин. на:	
а) взлетном режиме	5
б) номинальном режиме	Неограничено
в) максимально допустимом числе оборотов	3

*) Сверх атмосферного давления — наддув.

4. Температура головок цилиндров в °С, измеряемая термопарой под задней свечой цилиндра № 4

1. Минимальная для хорошей приемистости	120
2. Рекомендуемая в горизонтальном полете	180—210
3. Максимальная при длительной работе двигателя	230
4. Максимально допустимая при взлете и наборе высоты (не более 15 мин. непрерывной работы)	240

5. Топливо и система питания топливом

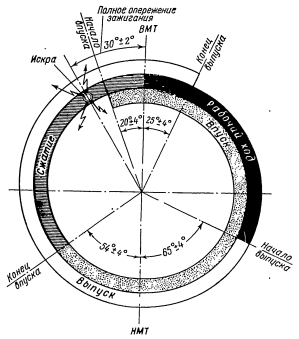
1. Сорт топлива и условное обозначение	Авиабензин Б-70 ГОСТ 1012—54
Октановое число	Не менее 70
2. Карбюратор:	
а) тип	К-14БП беспоплавковый
б) количество	Один
3. Давление топлива перед карбюратором в *кг/см²*:	
а) на рабочих режимах	0,2—0,5
б) на минимальном числе оборотов	Не ниже 0,15
4. Бензиновый насос:	
а) тип	Коловратный 702М
б) количество	Один
в) передаточное число привода	1,125
г) направление вращения привода	Правое

6. Масло и система смазки

1. Сорт масла для зимней и летней эксплуатации	МК-22 или МС-20 ГОСТ 1013—49
2. Расход масла на режиме 0,75 номинальной мощности в *г/л. с.-ч*	Не выше 12
3. Масляный насос:	
а) тип	Шестеренчатый, с нагнетающей и откачивающей ступенями
б) количество	Один
в) передаточное число привода	1,125
г) направление вращения привода	Левое
4. Давление масла в главной магистрали (замеряется у штуцера на маслонасосе) в *кг/см²*:	
а) на рабочих режимах	4—6
б) на режиме малого газа	Не ниже 4,5
5. Температура масла на входе в двигатель в °С:	
а) рекомендуемая	50—65
б) минимально допустимая (при прогретом двигателе)	30
в) максимальная при длительной работе двигателя	Не выше 75
г) максимально допустимая в течение не более 15 мин.	Не выше 85
6. Максимально допустимая температура масла на выходе из двигателя в °С	Не выше 125
7. Максимальный перепад температур масла между входом в двигатель и выходом из двигателя в °С	50
8. Прокачка масла на номинальном режиме при температуре входящего масла 50—65° С в *кг/мин*	2,9—6,5
9. Теплоотдача в масло в *кг · кал/мин*	
а) на взлетном режиме	Не выше 110
б) на номинальном режиме	Не выше 95
10. Сорт смазки для ударников, роликов, рычагов клапанов, пружин и штоков клапанов	Консистентная НК-50 (ГОСТ 5573—50)

7. Газораспределение

1. Регулировка газораспределения в градусах поворота коленчатого вала (по цилиндру № 4, фиг. 5)	
а) начало впуска до ВМТ	20±4
б) конец впуска после НМТ	54±4
в) начало выпуска до НМТ	65±4
г) конец выпуска после ВМТ	25±4
д) продолжительность фазы впуска	254
е) продолжительность фазы выпуска	270



Фиг. 5. Диаграмма газораспределения двигателя АИ-14Р.

2. Зазоры в клапанах впуска и выпуска для регулировки двигателя в холодном состоянии в *мм*:	
а) для проверки фаз газораспределения	1,1
б) устанавливаемые для работы двигателя	0,3—0,4
3. Максимальный подъем клапана в *мм*	13,4

8. Система зажигания

1. Магнето:	
а) тип	Четырехискровое, экранированное БСМ-9-25°
б) количество	2
в) передаточное число привода	1,125
г) направление вращения привода	Левое
2. Свечи:	
а) тип	Керамические СД-49С или СД-49СМ
б) количество на цилиндр	2
3. Порядок зажигания в цилиндрах	1—3—5—7—9—2—4—6—8
4. Максимально допустимое падение оборотов коленчатого вала в минуту при выключении одного магнето на номинальном и крейсерском (0,75 номинальной мощности) режимах	60
5. Полное опережение зажигания в градусах поворота коленчатого вала для левого и правого магнето	30±2 до ВМТ в такте сжатия

9. Система запуска

1. Запуск двигателя	Сжатым воздухом
2. Тип воздушного компрессора	АК-50М (поршневой)
3. Количество на двигатель	Один
4. Передаточное число привода	0,9
5. Направление вращения привода	Правое
6. Регулировка распределителя сжатого воздуха	При положении поршня цилиндра № 4, пройдя 8° после ВМТ (такт расширения), окно золотника должно открывать отверстие подвода воздуха к цилиндру № 4 на 1 *мм*

10. Дополнительные агрегаты

1 Регулятор числа оборотов:	
а) тип	Центробежный Р-2
б) передаточное число привода	1,045
в) направление вращения привода	Правое
2. Вакуум-насос:	
а) тип	Коловратный АК-4С
б) передаточное число привода	0,9
в) направление вращения привода	Правое
3. Генератор:	
а) тип	ГС-10-350М
б) передаточное число привода	2,5
в) направление вращения привода	Левое
4. Привод счетчика оборотов:	
а) передаточное число привода	0,5
б) направление вращения привода	Левое

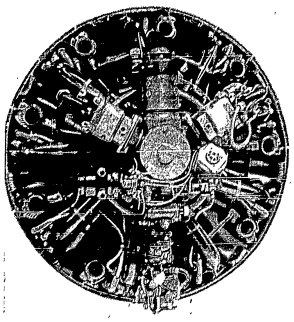
11. Весовые данные и габаритные размеры двигателя

1. Вес сухого двигателя в *кг*	$192^{+2\%}$
2. Вес масла в двигателе после контрольного испытания в *кг*	2,5
3. Габаритные размеры двигателя в *мм*:	
а) диаметр (по крышкам коробок клапанного механизма)	985±3
б) длина	963±3
4. Положение центра тяжести	На горизонтальной оси двигателя, на расстоянии 150 *мм* вперед от плоскости крепления двигателя к раме

силу тяги воздушного винта и ограничивающий продольное перемещение вала винта.

На передней крышке смонтирован упорный шарикоподшипник коленчатого вала и промежуточный валик привода газораспределения с ведущим зубчатым колесом привода регулятора числа оборотов.

Носок картера и передняя крышка крепятся на 18 шпильках к передней части среднего картера.



Фиг. 3. Двигатель АИ-14Р (вид сзади).

Средний картер состоит из двух частей — передней и задней, соединенных между собой девятью болтами и механически обработанных совместно. Средний картер имеет по периферии девять фланцев для крепления цилиндров и два фланца для крепления маслоотстойника. Разъем среднего картера выполнен по оси цилиндров. Эта часть картера несет на себе цилиндры и является опорой для переднего коренного роликового подшипника и заднего коренного шарикового подшипника. Внутри среднего картера размещен шатунно-кривошипный механизм.

На приливе передней части среднего картера спереди имеется специальный кольцевой прилив с фланцами и отверстиями для установки направляющих толкателей.

Смесеборник является коллектором рабочей смеси, поступающей из нагнетателя в цилиндры, и крепится к задней части среднего картера.

Вокруг смесеборника расположены девять патрубков, восемь из которых отлиты за одно целое с бобышками, имеющими отверстия для крепления двигателя к раме.

Патрубки имеют внутреннюю резьбу для гаек крепления впускных труб.

В нижней части смесеборника имеется фланец для крепления переходного патрубка карбюратора.

Задняя крышка картера крепится к смесеборнику.

С внутренней стороны задняя крышка картера имеет приливы с отверстиями для установки приводов к агрегатам и сверления для подвода смазки к валикам приводов.

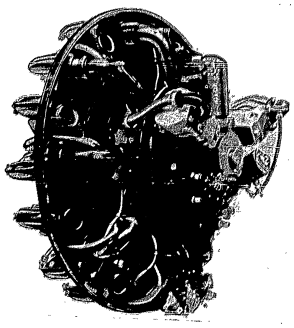
Цилиндры. Каждый цилиндр двигателя состоит из стальной, ковано механически обработанной гильзы и головки, отлитой из алюминиевого сплава.

Гильза цилиндра снабжена резьбой для соединения с головкой, кольцевыми ребрами для охлаждения и фланцем для крепления к картеру.

Головка цилиндра имеет горизонтальные и вертикальные ребра охлаждения и в верхней части коробки рычагов клапанов, в которых помещаются рычаги и пружины клапанов. Коробки закрываются крышками, отлитыми из магниевого сплава. Крышки прижимаются плотно к коробкам при помощи туго натянутых тросиков. Каждый цилиндр имеет по одному впускному и одному выпускному клапану, которые расположены симметрично относительно оси цилиндра под углом 75°. Клапаны изготовлены из жаропорной стали и между собой невзаимозаменяемы.

Внутренняя полость головки цилиндра образует с поршнем камеру сгорания полусферической формы. К каждой головке крепится впускная труба, подводящая рабочую смесь из смесеборника. На выпускных трубах цилиндров № 1, 2, 3, 8 и 9 поставлены форсунки для заливки бензина при запуске двигателя.

Поршни изготовлены из алюминиевых штамповок и обработаны по наружным поверхностям. Каждый поршень имеет четыре канавки для колец, три в верхнем поясе и одну в нижнем.



Фиг. 4. Двигатель АИ-14Р (вид сзади слева).

В две верхние канавки поставлены цилиндрические газоуплотнительные кольца, хромированные по наружному диаметру; в третью канавку ставится маслосборное кольцо с проточкой; в нижнюю канавку установлено конусное маслосбрасывающее кольцо с вершиной конуса, направленной к донышку поршня.

Поршень сочленяется с шатуном пустотелым стальным пальцем, который поставлен в специальные бобышки поршня. Посадка пальца в поршне и шатуне плавающая, осевое перемещение пальца ограничивается двумя алюминиевыми заглушками.

Коленчатый вал двигателя стальной, термически обработанный, разъемный и состоит из передней и задней частей.

Передняя и задняя части коленчатого вала соединяются между собой стяжным болтом, зажимающим шатунную шейку передней части коленчатого вала в разрезной проушине щеки задней части. Коренные и шатунные шейки коленчатого вала пустотелые и соединены между собой каналами, просверленными в щеках передней и задней частей.

Коленчатый вал устанавливается в среднем картере на двух коренных подшипниках и фиксируется от осевого перемещения упорным шарикоподшипником, который закрепляется в передней крышке картера.

На щеках передней и задней частей коленчатого вала установлены противовесы, причем противовес на задней части коленчатого вала качающийся, маятниковый.

Маятниковый противовес служит для уравновешивания сил инерции и является гаушителем крутильных колебаний.

Шатунный механизм состоит из одного главного и восьми прицепных шатунов. Стержни шатунов двутаврового сечения.

Кривошипная головка главного шатуна имеет стальную втулку (вкладыш), рабочая поверхность которой залита свинцовистой бронзой, и две щеки с восемью отверстиями для пальцев прицепных шатунов.

В поршневую головку главного шатуна и в обе головки прицепных шатунов запрессованы бронзовые втулки. Прицепные шатуны сочленяются с главным посредством стальных цементированных пальцев, зафиксированных в щеках главного шатуна от проворачивания и осевого перемещения стопорными планками.

Редуктор планетарного типа состоит из ведущего зубчатого колеса, установленного на носке коленчатого вала на шлицах, вала винта, трех сателлитов и неподвижной зубчатки, прикрепленной к носку картера винтами.

Вал винта имеет шлицевый носок для посадки воздушного винта, шейку для посадки распорной втулки и упорного подшипника, коробчатый венец, в котором крепятся на осях три сателлита и жвоетовик, являющийся второй опорой вала.

Газораспределение. Механизм газораспределения состоит из привода, кулачковой шайбы, направляющих втулок с толкателями и роликами, тяг с кожухами, рычагов клапанов и клапанов с пружинами.

Кулачковая шайба приводится во вращение от коленчатого вала при помощи ведущего зубчатого колеса в промежуточной передаче и вращается в направлении, противоположном вращению коленчатого вала.

Регулировка фаз газораспределения не требуется, так как механизм газораспределения устанавливается по меткам при сборке двигателя.

Нагнетатель двигателя центробежного типа с механическим односкоростным приводом.

Крыльчатка нагнетателя изготовлена из алюминиевой поковки и соединяется с валиком нагнетателя при помощи шлиц. Лопатки крыльчатки на входе имеют загнутые края для безударного входа смеси.

Отъемный диффузор, отлитый из магниевого сплава, имеет направляющие лопатки и крепится вместе с задней крышкой картера к смесеборнику на шпильках. Крыльчатка нагнетателя приводится во вращение от ведущего валика задней крышки посредством передаточного механизма, состоящего из двух пар цилиндрических зубчатых колес.

Питание топливом. Горючая смесь подготавливается бесполливным карбюратором К-14БП. Бензин из баков самолета подается коловратным бензонасосом (агрегат 702М).

Смазка трущихся поверхностей деталей двигателя осуществляется под давлением за исключением стенок цилиндров, поршневых пальцев, подшипников коленчатого вала, зубчатых колес и некоторых других деталей, которые смазываются разбрызгиванием.

Шестеренчатый насос нагнетает масло из бака в полость вертикального валика задней крышки картера, откуда масло поступает на смазку приводов агрегатов и привода нагнетателя и дальше через горизонтальный валик в полость коленчатого вала и вала винта, откуда идет на смазку шатунов, газораспределения, деталей редуктора и через регулятор числа оборотов к воздушному винту. Смазка клапанного механизма и рычагов клапанов осуществляется консистентной смазкой ПК-50.

Все масло, прошедшее через двигатель, собирается в маслоотстойник и из маслоотстойника откачивается шестеренчатым насосом в маслобак.

Внутренняя полость двигателя сообщается с окружающей атмосферой посредством двух суфлеров, один из которых расположен на носке картера, а второй — на смесеборнике.

Зажигание смеси в цилиндрах осуществляется электрической искрой тока высокого напряжения, образованного в магнето БСМ-9-25° с автоматическим изменением угла опережения зажигания. Правое магнето обеспечивает искрообразование в задних свечах всех цилиндров; левое магнето — в передних свечах всех цилиндров.

Для устранения помех в работе радиоприборов зажигание полностью экранировано.

Запуск двигателя производится при помощи самопуска сжатым воздухом. Сжатый воздух из бортового или аэродромного баллонов поступает в цилиндры через распределитель сжатого воздуха, установленный на задней крышке, стальные трубки и пусковые клапаны, размещенные на головках цилиндров.

Для облегчения запуска двигателя во впускные трубы впрыскивается бензин через форсунки и заливочный трубопровод посредством ручного заливочного насоса.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ АИ-14Р

I. Общие данные

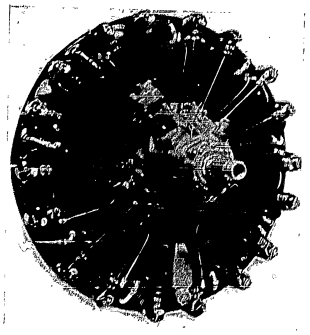
1. Условное обозначение двигателя АИ-14Р
2. Система охлаждения . . . . Воздушная
3. Число цилиндров 9
4. Расположение цилиндров . . . Звездообразное

Глава I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ АИ-14Р

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель АИ-14Р (фиг. 1, 2, 3 и 4) — четырехтактный, бензиновый, воздушного охлаждения, с звездообразным расположением цилиндров и с карбюраторным смесеобразованием.



Фиг. 1. Двигатель АИ-14Р (вид спереди).

Двигатель АИ-14Р имеет девять цилиндров, расположенных на среднем картере, планетарный, двухканальный редуктор (i=0,787) и центробежный нагнетатель с односкоростным механическим приводом (i=7,105) для наддува на режимах взлета и номинала, улучшения смесеобразования и равномерного распределения смеси по цилиндрам.

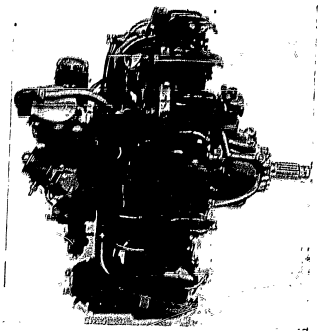
На двигателе АИ-14Р установлены следующие агрегаты:

— на носке картера — регулятор числа оборотов Р-2;

— на смесеборнике — карбюратор К-14БГ;

— на задней крышке картера — два магнето БСМ-9-2У, генератор ГС-10-350М, компрессор АК-50М, масляный насос, бензиновый насос 702М, распределитель сжатого воздуха с приводом счетчика числа оборотов и вакуум-насос АК-4С[1];

— на головках цилиндров — по две свечи СД-49С или СД-49СМ и по одному пусковому клапану сжатого воздуха.



Фиг. 2. Двигатель АИ-14Р (вид сбоку).

На носок или винта устанавливается воздушный винт В-530-ДП.

Картер двигателя изготовлен из термически обработанных легких сплавов и состоит из шести частей: носка картера, передней крышки, среднего картера (2 части), смесеборника и задней крышки.

В носке картера размещен механизм редуктора и привод к регулятору числа оборотов воздушного винта.

В передней части носка картера установлен опорно-упорный шарикоподшипник, воспринимающий

[1] Вакуум-насос АК-4С поставляется по требованию заказчика.

Составили инженеры
Г. Ф. Черный, С. Л. Шумячер, И. Г. Алейников, М. В. Баксанов, Н. Ф. Еремин, М. И. Рябова, П. К. Сергеев, О. Т. Меремьянина

Ответственные редакторы
инженеры *К. Т. Анисимов* и *Х. М. Садетдинов*

Зав. редакцией инж. *Г. М. Белобородов*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая книга является первым изданием полного технического описания конструкции авиационного двигателя АИ-14Р 2-й серии.

Описание составлено на основании действующей технической документации на двигатель АИ-14Р 2-й серии с учетом всех изменений, внесенных в конструкцию двигателя по 1 января 1955 г.

В книге приведены также описания конструкции агрегатов, устанавливаемых на этом двигателе. Исходным материалом для составления технического описания агрегатов явились официальные технические описания, изданные заводами-поставщиками.

В книге для удобства чтения приняты следующие обозначения и сокращения:

1. «Вид спереди», «передняя часть», «передняя опора», означающие, что наблюдатель находится перед воздушным винтом, установленным на двигатель или что данная деталь или ее часть расположена ближе к винту, чем другая.

2. «Вид сзади», «задняя часть», «задняя опора», означающие, что наблюдатель находится позади двигателя или что данная деталь или ее часть расположена ближе к задней части двигателя, чем другая.

3. «Правый», «Левый», относящиеся к положению наблюдателя, находящегося сзади двигателя.

4. «Вид сверху», «верхняя часть», означающие, что наблюдатель находится над цилиндром № 1.

5. «Вид снизу», «низ», «нижняя часть», означающие, что наблюдатель находится под маслоотстойником.

6. Положение поршня в цилиндре:

а) ВМТ — верхняя мертвая точка; б) НМТ — нижняя мертвая точка.

Вопросы эксплуатации двигателя в данной книге не рассматриваются, так как эти сведения подробно изложены в книге «Инструкция по техническому обслуживанию двигателя АИ-14Р».

Все изменения, которые могут быть внесены в конструкцию двигателей АИ-14Р последующих выпусков, будут освещены в специальных бюллетенях изменения конструкции.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать	По чьей вине
6	25 сверху правая колонка	На выпускных	На впускных	ред.
8	1 снизу левая колонка	Сверхатмосферного давления—наддув.	Сверхатмосферного давления (наддув) при полном открытии дроссельной заслонки.	изд.
36	Подпись под фиг. 43	4—маслоотражательные кольца	4—маслоуплотнительные кольца	авт.
45	13 снизу левая колонка	(фиг. 56)	(фиг. 57)	изд.
45	6 снизу левая колонка	(см. фиг. 56)	(см. фиг. 57)	изд.
94	1 сверху	Приложение 3	Приложение 4	изд.
94	Фиг. 117	Фиг. 117	Фиг. 118	изд.
94	Фиг. 118	Фиг. 118	Фиг. 119	изд.
95	Фиг. 119	Фиг. 119	Фиг. 120	изд.
95	Фиг. 120	Фиг. 120	Фиг. 121	изд.

Заказ 1471,813з

МИНИСТЕРСТВО АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

АВИАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ АИ-14Р

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Москва 1956

STAT

Page Denied

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/13 : CIA-RDP81-01043R004100240005-1

МИНИСТЕРСТВО АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

АВИАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ АИ-14Р

ОБОРОНГИЗ
1956

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/13 : CIA-RDP81-01043R004100240005-1